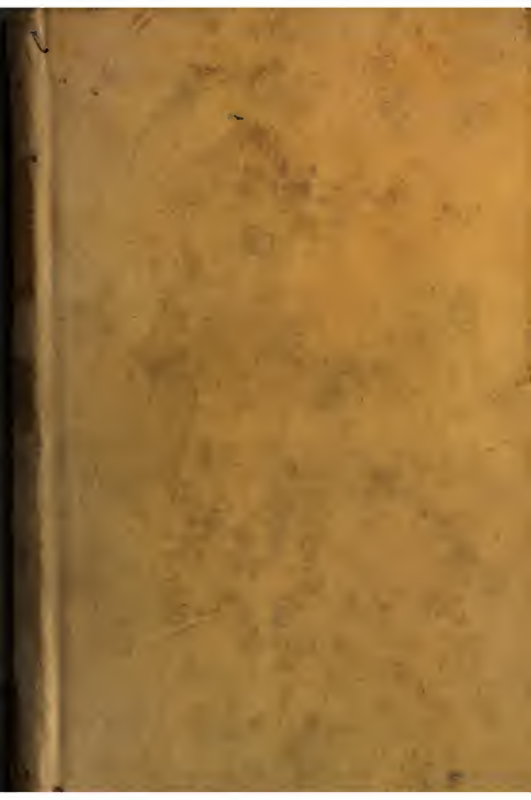
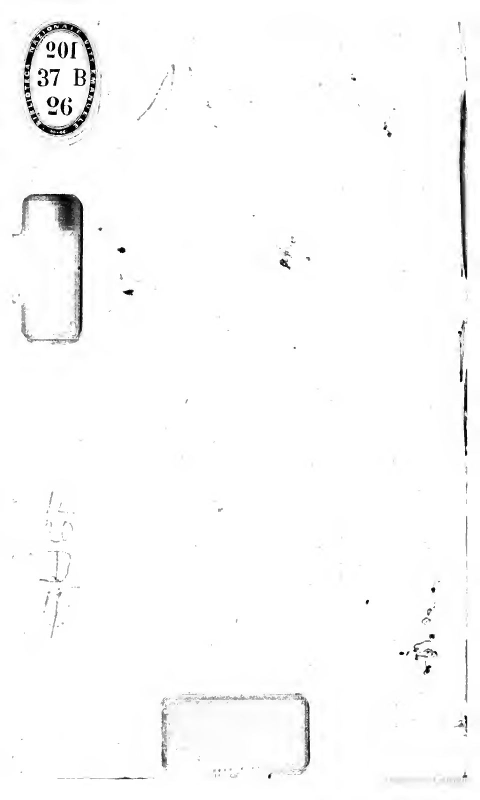




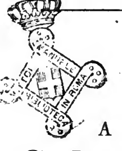
MÉMOIRES
PHYSICO-CHYMIQUES,

Sur l'influence de la lumière ſolaire pour modifier les êtres des trois règnes de la NATURE, *& ſur-tout ceux du règne végétal.*

PAR JEAN SENEBIER,

Miniſtre du St. Evangile, Bibliothécaire de la République de Genève, Membre de la Société Hollandoiſe des Sciences de Haerlem.

TOME TROISIEME.





A GENEVE,

Chez BARTHELEMI CHIROL, Libraire.

M. DCC. LXXXII.

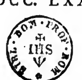




TABLE
DU TOME TROISIEME.

MÉMOIRE SEPTIEME.

Sur l'influence de la lumière pour changer la teinture verte des feuilles, faite par le moyen de l'esprit de vin.

MÉMOIRE HUITIEME.

Observations sur les feuilles des plantes qui rougissent quand elles sont sur le point de tomber.

MÉMOIRE NEUVIEME.

Sur les Panachures.

MÉMOIRE DIXIEME.

Sur l'influence de la lumière pour changer la couleur des pétales, & sur-tout celle de leur teinture.

MÉMOIRE ONZIEME.

Sur l'influence de la lumière solaire pour la coloration des fruits.

MÉMOIRE DOUZIEME.

Sur l'influence de la lumière folaire pour modifier différentes parties des plantes dont on n'a encore rien dit.

MÉMOIRE TREIZIEME.

Sur l'influence de la lumière folaire pour modifier les animaux.

MÉMOIRE QUATORZIEME.

Sur l'influence de la lumière folaire pour modifier les êtres du règne minéral.

MÉMOIRE QUINZIEME.

Sur l'influence de la lumière folaire pour modifier les parties colorantes extraites par l'art.

MÉMOIRE SEIZIEME.

Sur l'influence de la lumière solaire pour modifier les tissus colorés.

MÉMOIRE DIX-SEPTIEME.

Réflexions sur la lumière.

MÉMOIRE DIX-HUITIEME.

Application des idées fournies par mes expériences ſur l'influence de la lumière à l'hiſtoire de la végétation.

Fin de la Table.

MEMOIRES

MÉMOIRES PHYSICO-CHYMIQUES.

MÉMOIRE SEPTIEME.

Sur l'influence de la lumière ſolaire pour changer la teinture verte des feuilles, faite par le moyen de l'eſprit de vin.

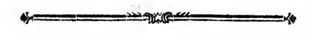
QUAND on a vu l'influence de la lumière pour altérer la couleur des bois & de leurs teintures, il ſe préſente naturellement à l'eſprit l'idée de chercher, ſi la lumière auroit auſſi le pouvoir d'altérer la teinture verte des feuilles, faite par le moyen de l'eſprit de vin, comme elle a le pouvoir de peindre

les feuilles elles-mêmes attenantes à la tige & de décolorer les feuilles coupées.

La NATURE, myſtérieuſe dans ſa marche, ne nous laiſſe d'autres moyens pour la pénétrer que ſa contemplation, & les idées que doit faire naître la vue réfléchie de ſes procédés : mais ces idées ne ſauroient être reçues, que lorſqu'elles donnent lieu à des expériences propres à montrer leur ſolidité. L'Obſervateur doit faire attention à toutes les idées qui ſe préſentent à lui, quand il médite ſur un phénomène; mais il ne doit compte au Public que de celles qui ont acquis quelque valeur par d'heureux développemens, ou par des expériences qui les rendent probables, ſi elles ne ſont pas voir leur vérité.

J'ai ſuivi avec ſoin l'influence de la lumière ſur les teintures vertes des feuilles; c'eſt après avoir obſervé des

phénomènes, non-ſeulement ſinguliers dans leurs effets, mais encore importans par leurs conſéquences, que j'ai cru devoir les publier. On trouvera peut-être que je ſuis trop minutieux dans mes détails, trop étendu dans mes recherches, que ce petit fait n'exigeoit qu'une deſcription : mais, quand on tient un fil, on aime à le ſuivre juſqu'au bout ſans le rompre ; on court, à la vérité, riſque de le peindre avant d'avoir atteint la lumière où il mène : mais auſſi on décrit un voyage dans des lieux inconnus ; & la nouveauté qu'on trouve dédommage, peut-être quelquefois, de l'utilité qu'on pouvoit eſpérer.



I.

Moyens employés pour faire ces expériences.

Pour faire ces expériences, je me ſuis ſervi d'eſprit de vin rectifié, dans lequel je mettois une quantité ſuffiſante de feuilles, pour avoir une teinture, dont la couleur fût au moins celle d'un verd d'Emeraude.

J'ai expoſé cette teinture à la lumière dans des flacons de verre de Bohême, contenant une ou deux onces d'eau; ils étoient toujours fermés avec des bouchons uſés à l'émeril.

Afin de n'être pas obligé d'indiquer les feuilles qui m'ont ſervi pour les teintures miſes en expérience, je dirai ſeulement que les teintures de toutes

les feuilles que j'ai employées m'ont fourni les mêmes résultats ; mais que j'ai plus communément employé les teintures faites avec les feuilles de Cerisier, de Figuier, de Sureau & de Haricots. Il faut observer encore, que les altérations n'ont lieu, aussi promtement que je le dirai dans les teintures exposées au soleil, que lorsque ces teintures sont fraîchement faites, & que les effets sont plus tardifs quand les teintures sont plus anciennes.

Enfin, pour réussir dans ces expériences, il faut avoir soin de ne remplir les flacons avec la teinture, qu'en y versant une quantité de liqueur qui égale à-peu-près le tiers de leur capacité.

J'ai cru devoir indiquer d'avance ces précautions, parce que, si l'on vouloit répéter ces expériences, avant d'arriver à l'endroit où je rends raison des phénomènes sur lesquels je préviens ici, on seroit peut-être tenté de douter de

ma bonne foi, & on héſiteroit peut-être à pourſuivre mes recherches, qui me paroiſſent cependant avoir quelqu'importance pour l'hiſtoire de la végétation.



I I.

Phénomène général.

Si l'on expoſe à la lumière immédiate du ſoleil, un flacon contenant environ le tiers de ſa capacité d'une teinture verte à l'eſprit de vin, faite avec des feuilles vertes : cette teinture perd toute ſa couleur verte dans vingt minutes ; de manière que cette liqueur, qui étoit verte, a repris la tranſparence de l'eſprit de vin : il eſt vrai que l'eſprit de vin auroit alors un peu rouſſi ; mais cette couleur légère eſt due à la

partie extractive de la feuille diſſoute par l'eau contenue dans l'eſprit de vin. L'on trouve au fond du flacon un précipité jaune paille qui eſt aſſez abondant.

Les teintures à l'eſprit de vin, faites avec les feuilles de toutes les plantes terreſtres & aquatiques, que j'ai priſes comme elles ſe préſentoient, & dont le nombre eſt aſſez grand, m'ont fourni le même phénomène : les plantes ſéchées avec ſoin, & qui ont conſervé leur couleur verte en ſéchant, ont fourni une teinture verte ſur laquelle la lumière du ſoleil a produit les mêmes effets : une teinture faite avec le Thé m'a procuré encore les mêmes réſultats.



I I I.

La chaleur n'eſt point la cauſe de cette altération dans la couleur de la teinture verte.

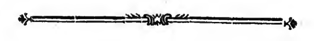
Comme on ne peut ſéparer l'influence de la lumière ſolaire d'avec celle de la chaleur qui l'accompagne, on ne peut pas ſavoir ſi un phénomène, produit à la lumière, eſt l'effet de la lumière ſeule, ou de ſa chaleur; mais en multipliant les expériences, & en les variant, on pourra découvrir la cauſe agiſſante : ainſi, dans ce cas, j'expoſai à la lumière du ſoleil pluſieurs flacons renfermant ma teinture verte, dont les uns recevoient tous les rayons du ſoleil, & les autres toute leur chaleur; les premiers étoient nuds au

ſoleil, les ſeconds étoient couverts par un vaſe de fayence, ſous lequel la chaleur, au bout d'un quart d'heure, étoit preſque auſſi forte qu'en plein ſoleil : j'ai conſtamment éprouvé, que, dans les premiers, la teinture avoit entiérement perdu ſa couleur verte au bout de vingt minutes; tandis que, dans les autres, la teinture étoit auſſi verte au bout de quatre mois, que dans le premier moment après qu'elle a été faite.

Mais l'expérience n'étoit pas concluante; j'ai expoſé cette teinture dans un flacon, à une chaleur de ſoixante degrés, en obſervant que le flacon fût dans la plus parfaite obſcurité; la couleur verte de la teinture n'a pas ſouffert la plus petite variation : on peut faire cette expérience dans un vaſe profond à moitié plein d'eau; on place le flacon ſur l'eau, en ayant ſoin de couvrir le vaſe, & d'y tenir un thermo-

mètre ; alors, en l'approchant du feu, on lui fait éprouver le degré de chaleur qu'on ſouhaite.

Je dois obſerver ici, que, ſi je dis que la teinture verte a perdu toute ſa couleur au bout de vingt minutes, quand elle a été expoſée au ſoleil, ce tems n'eſt pas tellement déterminé qu'il ne puiſſe varier, en plus & en moins, ſuivant la qualité de l'eſprit de vin, ſa quantité, rélativement à la partie diſſoute de la feuille, & le volume de l'air contenu dans le flacon.



I V.

La lumière ſeule influe ſur l'altération qu'éprouve la teinture verte expoſée à ſon action.

La lumière ſeule influe ſur la teinture verte expoſée à ſon action, puiſqu'elle ſeule peut diſſiper ſa couleur; en effet, dans l'expérience précédente, les flacons, dont la lumière du ſoleil a détruit la couleur verte de la teinture, étoient dans les mêmes circonſtances que les flacons où la teinture a conſervé ſa couleur; avec cette différence, que les premiers avoient éprouvé l'action immédiate de la lumière, & que les ſeconds ne l'ont pas reçue.

Mais, comme on pourroit douter de ces conſéquences, j'ai fait une au-

tre expérience, qui me ſemble plus tranchante; j'ai fait faire des tubes de fer-blanc qui étoient tous fermés par un bout; mais il y en avoit d'autres, qui, dans des couliſſes perpendiculaires, placées dans leurs côtés, recevoient des bandes de fer-blanc de trois ou quatre lignes, qu'on pouvoit tirer & fermer à volonté, & par le moyen deſquelles on pouvoit donner paſſage à une quantité plus ou moins grande de lumière, mais toujours très-petite : je plaçai donc mes flacons avec la quantité preſcrite de teinture verte ſous ces tubes, qui repoſoient ſur la fenêtre; & j'eus lieu de remarquer, que, dans les flacons placés ſous les tubes entiérement fermés, la couleur verte de la teinture n'éprouva aucun changement; mais que la décoloration de la teinture verte, dans les autres, fut toujours proportionnelle à la quantité de lumière agiſſante ſur la teinture.

La lumière immédiate du ſoleil n'a pas ſeule le pouvoir d'opérer ces changemens ; la lumière, tranſmiſe par un ciel couvert de nuages, produit encore cet effet : il eſt vrai, qu'au lieu de détruire la couleur verte de la teinture dans vingt minutes, il faut qu'elle agiſſe pendant huit ou dix heures ; cependant, au bout d'une heure, on commence à obſerver déja un changement bien ſenſible. J'ai fait cette expérience, pendant l'hiver, ſur une teinture faite à l'eſprit de vin avec des feuilles de Narciſſe.

Il ne m'a pas paru que la lumière de la lune & celle d'une bougie aient produit aucun effet ſenſible ſur cette teinture verte.



V.

La lumière ne ſauroit produire cette altération dans la couleur de la teinture verte, s'il n'y a une certaine quantité d'air dans le flacon qui la contient.

La teinture verte, faite à l'eſprit de vin avec les feuilles vertes, ne perd ſa couleur, quand on l'expoſe à l'action de la lumière, que lorſque les flacons qui la contiennent n'en ſont pas remplis entiérement.

Un flacon, parfaitement rempli avec cette teinture verte & parfaitement bien bouché, expoſé avec elle à l'action immédiate du ſoleil, ne laiſſera appercevoir aucune eſpèce de changement dans la couleur de la teinture,

lors même qu'il éprouveroit l'influence de la lumière pendant un tems très-long. Mes expériences m'ont toujours montré cela pendant quatre mois consécutifs; il est vrai que le flacon étoit si bien bouché, que je n'ai pu y observer aucune évaporation sensible.

Si l'on prend deux flacons, dont la capacité soit égale, & dont le diamètre de l'ouverture soit le même; si on les remplit tous deux avec la même teinture verte, de manière que cette teinture versée occupe un quart de leur capacité, & que l'un soit ouvert tandis que l'autre est fermé; si on les expose ainsi tous les deux à l'action de la lumière solaire, celui qui est ouvert changera beaucoup plus vîte de couleur que celui qui est fermé.

Si les deux flacons restent égaux en capacité, & que leurs ouvertures soient inégales, après les avoir rempli également, & les avoir exposé à l'action

de la lumière, en laiſſant leurs ouvertures libres; la couleur ſera altérée par la lumière, beaucoup plutôt, dans le flacon dont l'ouverture ſera la plus grande, que dans celui dont l'ouverture ſera la plus petite.

Enfin, ſi l'on a pluſieurs flacons égaux en capacité, inégalement remplis avec la teinture verte, mais parfaitement bouchés, & expoſés à l'action immédiate du ſoleil; celui qui contiendra le moins de teinture, & dans lequel il y aura par conſéquent le plus d'air, ſera celui où la teinture verte ſera le plus vîte altérée dans ſa couleur; tandis que celui qui ſera parfaitement plein avec cette teinture, & dont on aura ainſi exclus entiérement l'air, ne laiſſera ſouffrir à la teinture aucune eſpèce d'altération : enfin, dans les autres flacons, la promtitude de la décoloration ſera complettement proportionnelle à la quantité d'air

d'air renfermé avec la teinture dans les flacons.

Je crois donc pouvoir conclure delà, que la décoloration de la teinture, exposée à la lumière du soleil, est toujours proportionnelle à la quantité d'air renfermé avec la teinture dans les flacons.



V I.

La décoloration de la teinture verte cesse d'avoir lieu à la lumière, si les flacons qui la contiennent sont remplis d'air phlogistiqué.

Si le flacon est rempli d'air phlogistiqué, au lieu de l'air commun avec lequel les expériences précédentes ont été faites; la teinture verte, versée dans ce flacon, qu'il faut bien bou-

cher, & exposer ainsi à la lumière, change très-peu de couleur & fort tard; si j'avois pu faire cette manipulation sans laisser entrer de l'air commun, il est évident que la décoloration n'auroit point eu lieu, quelle que grande qu'eût été la quantité de l'air, rélativement à la quantité de liqueur; mais cette décoloration augmentera avec la diminution de la quantité de l'air phlogistiqué, ou l'augmentation de la quantité d'air commun qu'on y mêle.

Si l'on fait cette expérience avec l'air déphlogistiqué, la décoloration de la teinture verte, mise dans les flacons avec cet air, sera toujours beaucoup plus promte à la lumière du soleil, que dans les flacons où il y aura la même quantité d'air commun.

VII.

Il y a dans les feuilles une partie qui n'eſt diſſoluble que dans l'eſprit de vin, & cette partie ſeule eſt altérée par la lumière dans la teinture.

Les feuilles miſes dans l'eſprit de vin y perdent entiérement toute leur couleur verte ; d'où il réſulte clairement, que cette matière colorante verte eſt diſſoluble dans l'eſprit de vin, & qu'elle ſe diſſout par le moyen de l'eſprit de vin, qui paſſe au travers de l'épiderme des feuilles, & qui atteint cette partie colorée.

Mais ſi l'on met des feuilles vertes dans l'eau, ſi on la renouvelle ſouvent, & qu'on laiſſe ainſi ces feuilles ſéjourner aſſez long-tems dans l'eau,

pour qu'elles puiſſent s'y diſſoudre; l'eau prend alors une nuance brune qui paſſe au rouge, & la partie verte ſe précipite au fond du vaſe ; ainſi cette matière verte, diſſoluble dans l'eſprit de vin, eſt indiſſoluble dans l'eau.

Enfin, ſi l'on prend ce précipité verd, produit par la macération de la feuille dans l'eau, & qu'on le mette dans l'eſprit de vin, alors l'eſprit de vin ſe teint plus vîte en verd, & cette teinture eſt beaucoup plus vîte altérée par la lumière ; il eſt donc clair que la partie de la feuille, qui eſt ſeule diſſoluble dans l'eſprit de vin, eſt auſſi la ſeule qui ſoit altérée par la lumière, puiſque l'altération eſt plus promte & plus entière, quand cette matière eſt dépouillée de la matière extractive avec laquelle elle eſt unie dans la feuille.

Si l'on fait bouillir des feuilles au point de les réduire en une pulpe, l'eau ſe charge de la partie extractive, &

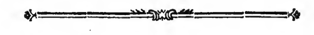
la matière verte qui reſte au fond offre les mêmes phénomènes, quand elle eſt diſſoute dans l'eſprit de vin, & expoſée à la lumière, que cette matière verte obtenue par la macération.

Il faut obſerver encore, & ceci eſt remarquable ; c'eſt que les feuilles des plantes aquatiques, qui ont beaucoup moins de parties extractives que les terreſtres, lorſqu'elles ſont miſes dans l'eſprit de vin, fourniſſent alors les mêmes phénomènes que les plantes terreſtres, lorſqu'elles ont été macérées dans l'eau ; leur teinture eſt plus vîte faite que celle des plantes ordinaires, & l'action de la lumière, ſur ces teintures, eſt beaucoup plus promte & plus complette.



La ſage PROVIDENCE a économiſé, dans ces plantes, la partie extractive, qui les auroit rendu plus altérables par l'eau, & elle conſerve ce que ces plantes contiennent d'ex-

tractif, en le noyant dans cette partie indiſſoluble dans l'eau; de manière que la partie diſſoluble dans l'eau, eſt miſe à l'abri de l'action diſſolvante de cet élément par la partie réſineuſe.



VIII.

Influence de la lumière ſur les teintures des feuilles en différens états.

Les feuilles *ſéchées à l'ombre* conſervent leur couleur verte, & la teinture à l'eſprit de vin, faite avec elles, eſt verte; la lumière anéantit la couleur de cette teinture, comme celle de la teinture faite avec des feuilles fraîches.

Les feuilles *ſéchées* au ſoleil prennent une couleur fauve, la teinture faite à l'eſprit de vin, avec ces feuilles, prend une couleur dorée; ſi on l'ex-

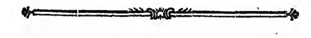
pofe au foleil, cette couleur pâlit beaucoup.

Je ne veux point diffimuler un fait abfolument contraire à mes expériences ; M. Maquer raconte, dans fon Dictionnaire de Chymie, au mot *Fécules*, qu'après avoir appliqué de l'Ether à du Tabac épuifé par l'eau, qui n'avoit d'autre couleur que le brun-fauve qu'on lui connoît, cet Ether en avoit tiré une teinture verte. Il eft vrai que je n'ai pas fait cette expérience avec l'Ether ; j'ignore même fi M. Maquer a mis dans l'eau des feuilles mal-féchées & feulement noircies : quoi qu'il en foit, les feuilles de Tabac bien jaunies & bien féchées m'ont toujours fourni, dans l'efprit de vin, une couleur dorée.

Les feuilles *étiolées*, les feuilles *féminales*, les *lobes*, mis dans l'efprit de vin, font avec lui une teinture jaune que le foleil pâlit.

Les feuilles qui ont jauni dans un air

phlogiſtiqué, ont fourni les mêmes réſultats que les précédentes.

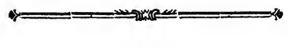


I X.

Les feuilles ne ſont pas les ſeules parties des plantes qui teignent en verd l'eſprit de vin.

Les feuilles ne ſont pas les ſeules parties des plantes qui teignent en verd l'eſprit de vin dans lequel on les plonge; les ſiliques vertes, les graines vertes, le parenchyme verd des arbres, des herbes, les côtes des feuilles, le pédicule des fruits; la tige, les barbes, la balle verte des plantes graminées, la peau verte de tous les fruits teignent l'eſprit de vin en verd, & cette couleur eſt anéantie par la lumière, comme celle que les feuilles vertes lui fourniſſent.

La teinture jaune, donnée à l'eſprit de vin par ces mêmes parties des plantes, lorſqu'elles ſont sèches, éprouvera les mêmes effets par l'action de la lumière, que les teintures à l'eſprit de vin faites avec des feuilles jaunes.



X.

Teintures faites avec l'Ether & les huiles eſſentielles.

J'ESSAYAI de faire mes teintures avec l'Ether vitriolique, au lieu d'employer l'eſprit de vin ; mais elles ſe reſſemblent preſqu'entiérement, & par leur couleur, & par l'effet que la lumière produit ſur elle ; quand on les expoſe au ſoleil, leur couleur verte eſt détruite, mais l'Ether reſte jaune.

Les teintures, faites avec les huiles

eſſentielles, offrent des particularités remarquables ; quoique la couleur verte de ces teintures ſoit très-foncée ; quoiqu'elle ſe ſoutienne fort bien dans l'obſcurité, lorſqu'on expoſe cette teinture à la lumière, leurs couleurs diſparoiſſent entiérement dans l'eſpace de cinq à ſix minutes.



X I.

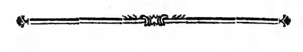
Végétaux dans l'eſtomac & hors de l'eſtomac, après y avoir été digérés.

Les végétaux verds, qui ſervent de nourriture aux hommes, perdent dans l'eſtomac une partie de leur couleur verte ; cette couleur ſe dégrade encore davantage dans le reſte du ſéjour qu'ils font dans le corps humain. Mais les animaux frugivores, au moins quel-

ques-uns, comme les bœufs & les chevaux, n'altèrent pas autant la couleur des végétaux qu'ils ont mangé ; leurs excrémens conservent encore une couleur assez verte, qu'ils perdent bientôt, en restant exposés au soleil.

M. l'Abbé Spallanzani, dans ses étonnantes recherches sur la digestion, nous apprend que le suc gastrique de quelques animaux frugivores est verd; cette couleur ne seroit-elle point produite par la dissolution de la matière verte des plantes ; il paroît, au moins, que c'est la seule qui nourrisse ; c'est, aussi, la seule que mangent les insectes qui s'attachent aux feuilles, entr'autres, ces fameuses Chenilles qu'on appelle *Mineuses*, elles anatomisent parfaitement les feuilles en dévorant toute leur partie verte ; leurs excrémens sont aussi d'une couleur verte foncée. Les animaux laissent encore souvent appercevoir, dans leurs excré-

mens, la partie ligneuſe des végétaux qui n'a point été digérée; ainſi, par exemple, les groſſes Laitues, qui ſe digèrent pour l'ordinaire aſſez mal, & qui, par conſéquent, nourriſſent très-peu, font appercevoir dans les excrémens, qui ſont un des réſultats de leur digeſtion, toutes les groſſes côtes & les groſſes nervûres, conſervées dans leur entier; il en eſt de même des Choux blancs: enfin, l'on ſait que les corps gras, ou alkalins, ou ſavonneux contribuent à diſſoudre cette matière verte; le bouillon, chargé de beurre, où l'on fait cuire des Epinars, eſt aſſez verd; tandis que l'eau ſeule, dans laquelle des Epinars auroient bouilli, ſeroit à peine colorée.



X I I.

Action de l'eſprit de vin ſur les feuilles.

Les feuilles vertes, miſes dans l'eſprit de vin, jauniſſent, paſſent au brun, & enfin au blanc, quand elles ne renferment plus rien qui ſoit diſſoluble.

La ſurface inférieure des feuilles, qui eſt plus ligneuſe, paroît moins attaquée par ce menſtrue que la ſurface ſupérieure; elle paroît auſſi conſerver ſa couleur, à l'air, plus long-tems que la ſurface ſupérieure: s'il n'y a qu'une partie de la feuille qui trempe dans l'eſprit de vin, toute la feuille paſſe de même du verd au brun noir, & enfin au blanc.



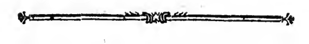
XIII.

Action de l'eau sur les feuilles.

Si l'on met une feuille verte dans l'eau, on voit, au bout de quelques jours, la matière verte se presser vers les nervûres ; alors on découvre sur la feuille une foule de taches, dont le nombre s'accroît avec le tems de la macération ; la couleur verte de la feuille jaunit un peu ; les petites ramifications, dissoutes par l'eau, disparoissent, & le verd forme des points isolés, jusqu'à ce que la partie extractive, dont les nervûres & l'épiderme sont sur-tout composés, laissent précipiter la matière verte, comme une masse sans apparence d'organisation.

Si l'on met dans l'eau les feuilles

dont l'eſprit de vin a ſoutiré la partie verte, on voit les logettes qui contenoient la matière colorante, ſe gonfler par l'eau qui les pénètre ; enſuite la partie ligneuſe ſe diſſout peu-à-peu, & forme une maſſe gélatineuſe qui tend toujours davantage à la corruption. Il ſembleroit que la partie verte défend la partie extractive de la corruption, tant qu'elle lui reſte unie.



XIV.

Action de l'eau chargée d'acide vitriolique sur les feuilles.

Les feuilles mises dans l'eau, chargée d'acide vitriolique, se parsèment de taches de rouille ; le verd passe au brun par le verd clair ; il devient jaune, enfin brun ; puis les feuilles, perdant leur résine, deviennent alors transparentes, & ne colorent ensuite l'esprit de vin que d'une couleur un peu jaune.

XV.



X V.

Action de l'eau ſaturée d'alkali fixe ſur les feuilles.

Les feuilles, miſes dans une eau ſaturée d'alkali fixe, & conſervées dans cet état pendant un mois, n'y perdirent pas leur couleur verte, mais elles teignirent la leſſive en jaune-rouge; je lavai enſuite ces feuilles dans une eau pure, & les ayant miſes dans l'eau commune, elles la teignirent en verd, mais ce verd diſparut lorſque l'extrait eut été placé à la lumière du ſoleil; elles verdirent l'eſprit de vin comme les autres.



X V I.

Action de l'eau chargée d'alkali volatil sur les feuilles.

Les feuilles, mises dans une eau chargée d'alkali volatil, brunirent dans toutes leurs parties ligneuses; elles se couvrirent de taches, comme lorsqu'elles sont macérées dans l'eau; mais les taches étoient alors plus transparentes, elles teignirent l'eau en jaune verdâtre, & verdirent ensuite l'esprit de vin; cette couleur verte disparut à la lumière du soleil.

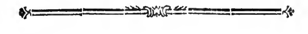


X V I I.

Action de l'humidité ſur les feuilles.

Si l'on met des feuilles vertes ſous des récipiens pleins d'un air auſſi humide qu'il peut l'être, rendu tel par une forte évaporation de l'eau, & conſervé dans cet état en lui ôtant toute communication avec l'air extérieur; alors, la partie verte de la feuille ſe diſſipe, la feuille devient tranſparente, la partie ligneuſe ne paroît point altérée: la partie indiſſoluble dans l'eau ſeroit-elle diſſoluble dans l'eau réduite en vapeurs? Ce qu'il y a de certain, c'eſt que les feuilles vertes ſont anatomiſées, dans ce cas, comme celles qui ont été dévorées par les Chenilles mineuſes, & il ne leur reſte que

l'épiderme avec les ramifications de ſes fibres & de ſes vaiſſeaux.



XVIII.

Mélange de la teinture verte avec l'eau.

Si l'on verſe de l'eau ſur la teinture verte, faite par le moyen de l'eſprit de vin avec les feuilles ; ſi on les mêle, & ſi l'on expoſe des flacons qui contiennent le mêlange à la lumière & à l'obſcurité ; le mêlange expoſé à la lumière blanchira, mais celui qui eſt à l'obſcùrité conſervera ſa couleur : cependant, dans les deux cas, le mêlange ſe trouble un peu ; celui qui eſt expoſé à la lumière ſe trouble davantage que celui qui reſte à l'obſcurité, & le précipité du premier eſt plus conſidérable que celui du ſecond : peut-être

l'évaporation du menſtrue, expoſé à la lumière, favoriſe-t-elle la précipitation du corps diſſous; peut-être la combinaiſon de la lumière y joue-t-elle un rôle particulier : quoi qu'il en ſoit, le précipité du mêlange, expoſé à la lumière, a une couleur de paille, & en montrant l'action de la lumière ſur lui, il montre encore que la lumière n'agit que ſur la partie qui n'eſt pas diſſoluble dans l'eau.

Mais ſi l'on fait agir la lumière ſur le précipité du mêlange qui n'a pas été expoſé à la lumière; ce précipité demande plus de tems, pour perdre ſa couleur verte, que le mêlange lui-même, ou la teinture ſeule; le mêlange ne change de couleur qu'au bout d'un tems plus long que la teinture verte; ſans doute, que l'action de la lumière diminue avec ſon affinité, pour le corps auquel elle s'unit; & comme, ici, l'eau diminue l'affinité de la lumière avec la

teinture, en diminuant la quantité des matières phlogiſtiquées ; il eſt clair que la lumière doit avoir alors une intenſité bien moindre dans ſon influence.

Si l'on verſe la teinture verte dans l'eau, elle la trouble d'abord très-peu ; mais elle devient enſuite laiteuſe, & le précipité n'eſt qu'une partie ſoluble dans l'eſprit de vin ; il faut employer une partie de cette teinture pour trois parties d'eau, afin que le mêlange paroiſſe troublé.

Si la teinture a été décolorée à la lumière, alors elle ne trouble l'eau, dans laquelle on la verſe, qu'au bout de pluſieurs jours ; elle y forme ſeulement quelques ſtries, qui produiſent un précipité preſque indiſſoluble dans l'eau, dans l'eſprit de vin, dans les acides & dans les alkalis.

Si l'on verſe beaucoup d'eau ſur le précipité verd, il ſe forme comme une poudre verte : ſi l'on fait ſubir la même

opération au précipité, formé dans la teinture des feuilles sèches, le résidu est jaunâtre, semblable à celui de la Gomme-gutte, traitée de cette manière.

Enfin, si l'on verse de l'eau sur la teinture, faite avec les feuilles étiolées, le mêlange est sans couleur, & il se forme un précipité blanc.

Quand cette teinture verte est ainsi étendue dans beaucoup d'eau, si l'on y verse de l'acide vitriolique, le mêlange jaunit, il surnage une matière dont la couleur est verte, mais foncée; elle n'est dissoluble que dans l'esprit de vin, & il se forme un précipité blanc.

L'acide marin dégrade plus la couleur du mêlange; il forme un précipité verd, parce qu'il n'enlève point à la matière précipitée son phlogistique, comme l'acide vitriolique; ce précipité jaunit un peu l'esprit de vin, mais il ne peut pas aisément s'y dissoudre.

L'alkali fixe & volatil jaunissent ce

mêlange, & forment un précipité verd aſſez conſidérable, diſſoluble dans l'eſprit de vin qu'il teint en verd, & dont la couleur verte diſparoît à la lumière.



X I X.

Combinaiſon de la teinture verte avec les acides & les alkalis.

Si l'on verſe un peu d'acide vitriolique, quelques gouttes, par exemple, ſur la teinture verte, cet acide fixe la couleur verte dans cette teinture, & la met à l'abri de l'action promte de la lumière, qui la lui ôteroit d'abord ſans cela; l'acide vitriolique ne ſe chargeroit-il pas des particules de la lumière, &, en empêchant une liaiſon plus intime avec la teinture, n'empêcheroit-il

pas la combinaiſon qui volatiliſe la matière colorante, par l'augmentation du phlogiſtique du mêlange?

Ne ſeroit-ce point auſſi par l'action de l'acide vitriolique, qui entre dans la compoſition de l'alun, que l'alun rend ſolides les ſubſtances colorantes, gommeuſes ou extractives, qui ne ſeroient, ſans lui, qu'un coloris enlevé bientôt par l'action de la lumière? c'eſt, au moins, ce que pluſieurs expériences, rapportées dans les Mémoires ſuivans, tendent à établir.

L'acide vitriolique, verſé en petite quantité ſur la teinture verte, lui conſerve ſa tranſparence; mais ſi l'on en verſe juſqu'à ce que l'effervefcence ſoit finie, alors le mêlange ſe trouble, il ſe noircit & il ſe forme un ſédiment blanc & ſoyeux, qui eſt une vraie ſélénite.

L'acide marin, verſé en très-petite quantité ſur la teinture verte, la trouble, la brunit, & il ſe forme un pré-

cipité glutineux, d'une couleur verte, mais pâle, qui eſt indiſſoluble dans l'eau & dans l'eſprit de vin.

L'acide nitreux jaunit la teinture verte ſans précipité.

L'acide ſulfureux change la couleur verte de la teinture en jaune pâle, & il forme un précipité très-abondant.

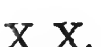
L'alkali fixe ôte à la teinture ſa couleur verte, & il produit un précipité aſſez conſidérable, dont la couleur eſt verte, qui eſt diſſoluble dans l'eſprit de vin, & même un peu dans l'eau, mais il perd ſa couleur à la lumière lorſqu'il eſt diſſous dans l'eſprit de vin.

Si l'on verſe ſur ce précipité de l'acide vitriolique étendu d'eau, il n'y a point d'efferveſcence, ou du moins très-peu; mais le précipité ſe noircit, ſans ſe diſſoudre, & il devient alors indiſſoluble dans l'eau & dans l'eſprit de vin.

On ne peut douter que le précipité,

fourni par le mêlange de l'acide vitriolique & de la teinture, ne ſoit une ſélénite; car ſi on le fait bouillir dans une très-grande quantité d'eau, on a un précipité qui n'eſt plus qu'une terre calcaire, effervescente avec tous les acides, & l'on ſait que cette terre eſt celle de la végétation.

Il faut obſerver encore, que l'acide vitriolique, verſé ſur l'eſprit de vin, donne naiſſance à une eſpèce de ſélénite, mais elle eſt en très-petite quantité, en comparaiſon de celle qui eſt fournie par la teinture verte; l'eſprit de vin, qui eſt un produit végétal, & un de ſes produits phlogiſtiqués, devoit fournir avec l'acide vitriolique des réſultats analogues à ceux que préſente la matière verte des feuilles.



X X.

Combinaiſon de la teinture verte jaunie à la lumière, de la teinture jaune des plantes étiolées & ſèches, avec les acides & les alkalis.

L'ACIDE vitriolique, verſé dans la teinture verte décolorée par la lumière, y occaſionne une forte efferveſcence; le mêlange ſe rougit alors, & il paroît un précipité blanc, ſemblable à celui que donne la teinture verte, lorſqu'elle eſt combinée avec l'acide vitriolique; on obſerve cependant une matière brune, ſurnageant la partie ſupérieure du précipité; mais elle ſe précipite tout-à-fait, quand on verſe beaucoup d'eau ſur le mêlange; cette matière noircit le précipité.

Si l'on verſe l'acide vitriolique ſur une teinture jaune de feuilles sèches, le mêlange devient rougeâtre, le précipité eſt ſéléniteux, & ce précipité s'augmente, lorſqu'on verſe ſur le mêlange beaucoup d'eau; mais alors le précipité ſe noircit.

Si l'on verſe l'acide vitriolique ſur une teinture de feuilles étiolées, on a les mêmes réſultats; j'obſervai ſeulement, que le précipité, de la teinture faite avec les feuilles étiolées, étoit peut-être moins conſidérable que celui de la teinture verte.

Pour connoître les effets du mêlange de ces teintures avec les acides, j'eſſayai de diſſoudre des réſines dans l'eſprit de vin, & j'obſervai préciſément les mêmes phénomènes que ceux que j'avois vu, quand j'avois verſé des acides dans ces diſſolutions; l'on voit la matière ſe floconner, le précipité ſe former, & une matière

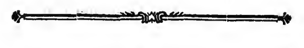
furnager, qui noircit le précipité, quand on la force à s'y abattre; j'ai fait ces obſervations ſur les diſſolutions de la Gomme-gutte, & de la réſine du Pin.

Après avoir lavé ces précipités, celui de la teinture verte eſt le plus blanc, celui de la teinture décolorée par la lumière, eſt d'une couleur blanche tirant ſur le gris; celui de la teinture de feuilles sèches eſt brun doré.

Le mêlange, formé par la teinture verte & l'acide, eſt verdâtre; le ſecond mêlange a une couleur jaune brune, & le troiſième eſt brun.

Mais, ſi on lave tous ces précipités avec l'eſprit de vin, ils deviennent tous également blancs; d'où il réſulteroit qu'ils ſont tous, alors, ceux des teintures, comme ceux des diſſolutions de réſines, également nettoyés de cette matière diſſoluble dans l'eſprit de vin qui les coloroit, & qui avoit été ſéparée du mêlange par l'acide.

Enfin, ſi l'on mêle des ſels alkalis, ſoit en liqueur, ſoit autrement, dans ces teintures décolorées par la lumière, ou naturellement jaunes, parce qu'elles ont été faites avec des feuilles étiolées, ou jaunes, ou ſéchées au ſoleil, ces alkalis les verdiſſent ſenſiblement.



X X I.

Action de l'eau bouillante ſur les feuilles.

Il me reſtoit encore à faire bouillir des feuilles vertes dans l'eau commune; je fis cette expérience ſur des feuilles de Narciſſe, elles donnèrent à cette eau une couleur olivâtre.

Les feuilles étiolées de Narciſſe, traitées de cette manière, donnèrent à l'eau une couleur paille.

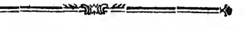
L'eau emporte donc quelques parties colorantes ; mais peut-être ce ſont ſeulement celles qui ſont unies étroitement à la matière qu'elle peut diſſoudre.

Cette eau colorée, expoſée à la lumière, perd ſa couleur ; elle éprouve le même changement quand elle pourrit, cependant il ſemble que la pourriture attaque peu la matière verte, car alors il ſe précipite une gelée, dont la couleur eſt aſſez verte.

Je mêlai la première infuſion verdâtre avec l'eau de chaux, & j'obtins un précipité verdâtre floconneux, qui laiſſa à l'eau ſa couleur verte ; mais l'eau de chaux, verſée ſur l'eau où les feuilles étiolées avoient bouilli, ne fournit qu'un précipité couleur de paille, & l'eau fut tranſparente : il en réſulteroit donc, que la partie des végétaux, précipitée par l'eau de chaux, étant toujours la partie gommeuſe, l'extrait des plantes étiolées, qui eſt tout précipité,

contiendroit

contiendroit moins de parties ſeulement diſſolubles dans l'eau, que l'extrait des plantes vertes qui conſerve ſa couleur.



XXII.

Action de l'eſprit de vin bouillant ſur les feuilles.

Je fis bouillir des feuilles de Figuier dans l'eſprit de vin, pendant une heure; après le refroidiſſement, & le décantement, je trouvai au fond du matras un réſidu, qui fournit une matière onctueuſe, ſe ramolliſſant au feu, coulant ſans bouillonnement ni fumée, ſe diſſolvant dans l'eſprit de vin, reſſemblant à la cire. Boerhaave rapporte une obſervation ſemblable ſur une teinture de Romarin, faite par le moyen

du feu avec l'esprit de vin, & M. TINGRY a eu occasion de la vérifier.

Les Abeilles auroient-elles le secret de dissoudre la matière verte des feuilles, & la mettroient-elle à contribution pour former leur cire?

L'arbre qu'on appelle Galé, ou Cirier, porte une graine qui a des rapports très-grands avec la cire, ce qui montre que cette production est plus végétale, ou moins animalisée qu'on ne croît; si l'on fait bouillir la graine de cet arbre dans l'eau, elle donne une cire verte qui surnage, & qui fournit de bonnes bougies; l'eau bouillante dissout la partie extractive de sa semence.

Les chatons de Peuplier & de Bouleau donnent de même une espèce de cire.

Le lait du Tithymale, les sucs de la Chélidoine, de la Barbe-de-Bouc, & de la Laitue, lorsqu'ils sont desséchés, fondent au feu comme la cire, & ils en

ont l'odeur; ces ſucs ſont, comme la matière verte des feuilles, réſino-gommeux; peut-être les Abeilles ſavent-elles coaguler ces ſucs, pour en former la cire, ou diſſoudre la matière verte des feuilles pour pouvoir la paitrir.

XXIII.

Conſéquences générales.
La lumière agit ſur les réſines.

Rouelle avoit déja démontré que la partie verte des feuilles étoit réſineuſe; il lui avoit du-moins trouvé une foule de rapports avec les corps réſineux, ou avec les réſino-gommeux.

Mais il faut avouer auſſi, que, ſi les réſines cryſtalliſent dans l'eſprit de vin, la matière colorante verte ne fournit pas cette cryſtalliſation.

2°. On ſépare les réſines de l'eſprit de vin par le moyen de l'eau; au lieu que l'eau ne ſépare qu'une partie de la matière colorante verte diſſoute dans l'eſprit de vin; d'où il réſulteroit, peut-être, que cette matière verte tiendroit le milieu entre les réſines & les foyes de ſoufre. Ce feroit une huile unie à un acide; il eſt au moins certain, que la plante épuiſée par l'eau brule encore fort bien, & donne l'alkali volatil; au lieu que, lorſqu'elle eſt épuiſée par l'eſprit de vin, elle ceſſe de s'enflammer; les plantes étiolées ne diffèrent à cet égard des plantes vertes, que par la quantité du phlogiſtique; car on y trouve encore les ſels diſſous par l'eau & unis aux huiles.

3°. Rouelle le jeune a démontré, enfin, que la partie verte des feuilles fournit, par l'analyſe, l'alkali volatil & une huile fétide, comme les matières animales; tandis que les réſines ne don-

nent jamais ces produits, qui rendent ces fécules vertes très-analogues à la matière glutineuſe de la farine, ou des graines.

Il en réſulte encore, que les plantes étiolées ne doivent différer des autres, que par la partie qui devoit ſe combiner avec elles & qui n'a pu y pénétrer; elles doivent auſſi en différer par leurs produits, qui ſont le réſultat de la combinaiſon : auſſi c'eſt ſeulement la partie parenchymateuſe qui ſouffre, ſur-tout, de l'abſence de la lumière, parce que c'eſt elle où ſe fait la combinaiſon. Dans les plantes vertes, la matière extractive ne ſe trouve qu'à l'écorce des feuilles; & la matière qu'elle ne peut diſſoudre, eſt inhérente au parenchyme : on peut s'en aſſurer dans les feuilles de Cyclamen, dont la partie rouge, adhérente à l'écorce, eſt toute diſſoluble dans l'eau, tandis que la partie verte eſt complettement

indiſſoluble par ce menſtrue : &, réciproquement, toute la partie parenchymateuſe eſt diſſoluble dans l'eſprit de vin, mais l'épiderme ne paroît preſque y ſouffrir aucune altération.

On voit encore clairement par-là, que les plantes ne ſont inflammables, qu'en raiſon de cette combinaiſon qu'elles font de la lumière : les plantes, épuiſées parfaitement par l'eſprit de vin de tout ce qu'il peut en diſſoudre, ne s'enflamment plus ; & les plantes étiolées brûlent très-mal, quand elles ſont ſèches.

Enfin, l'on apprend encore ici, que la matière réſineuſe (car il faut toujours ſe ſervir des termes reçus) eſt, dans les feuilles, comme dans les bois, ou dans leurs teintures, la ſeule matière attaquée par la lumière ſolaire ; & les feuilles, comme leurs teintures, nous ont fourni les mêmes réſultats.

Il ne faut pas perdre de vue, que

la matière verte, comme les parties les plus élaborées des plantes, les graines, fournit l'alkali volatil; & puifque nous avons vu cet alkali reverdir les teintures vertes, décolorées à la lumière; ne feroit-ce point à cet alkali qu'eft due en partie la couleur verte des feuilles, comme je l'ai déja affez dit? Tout rayonne vers le même centre, quand on a le vrai miroir, qui peut y faire converger tous les rayons; c'eft ainfi que tout fe ramène à l'unité du plan que la NATURE paroît obferver dans fes fublimes procédés.

Cet alkali, qui femble néceffaire pour verdir les feuilles, eft-il un produit de la lumière? feroit-il formé par l'action de la lumière fur les acides? feroit-il l'effet de la fermentation, qui eft le reffort de la vie végétale? Je n'en fais rien; mais il feroit poffible, au moins, que cet alkali diminuât l'influence des acides, qui tendent à blanchir les

feuilles, ou à les rougir : peut-être produit-il cet effet, en diminuant l'affinité de ces acides avec la lumière, qui, n'étant plus attirée par l'acide avec autant de force, se combine mieux avec le reste de la plante, & forme ainsi sa couleur verte? ou peut-être cet alkali est-il le moyen d'union entre tous ces corps, qui concourent pour former la matière verte des plantes? peut-être, enfin, les alkalis contribuent-ils à entretenir la dissolution de cette matière verte, qui la rend propre à circuler dans les petits vaisseaux des feuilles & du parenchyme de l'écorce? Il est au moins certain, que, dès que la circulation s'arrête, que le phlogistique peut se dissiper, la partie colorante verte, qui a le plus d'affinité avec lui, s'échappe en même tems; & c'est ce que nous avons prouvé par des expériences, qui ont fait voir, qu'il n'y avoit point de dé-

coloration de la teinture verte, quand il ne pouvoit y avoir aucune diſſipation du phlogiſtique : auſſi, tout ce qui favoriſe cette diſſipation, & l'acide vitriolique, par exemple, qui eſt un des Aimans du phlogiſtique, eſt un moyen ſûr de détruire la couleur verte dans les feuilles comme dans les teintures, lorſqu'il y eſt combiné en grande quantité.

C'eſt ce qu'on obſerve dans les feuilles vertes expoſées à la lumière, ou plongées dans un acide ; dans ces deux cas, elles jauniſſent & blanchiſſent : la lumière produit cet effet, en accumulant les moyens volatiliſans dans la feuille, par l'addition de la matière phlogiſtiquante ; de ſorte que le phlogiſtique accumulé s'échappe, & emporte avec lui la matière colorante qui a la plus grande affinité avec lui, ou qui en eſt peut-être compoſée. L'acide vitriolique produit le même effet, en s'appro-

priant le phlogiſtique de la feuille, en la dépouillant de ſon principe colorant, qu'il altère à ſa ſurface, comme il paroît par la couleur brune qu'il lui donne d'abord, & qu'il fait bientôt paſſer au blanc par la volatiliſation qu'il produit ; enfin, on voit ce phlogiſtique, dégagé de la feuille, s'unir avec l'acide, qui prend alors une couleur noire, que les matières phlogiſtiquées lui donnent toujours.

Ces phénomènes m'ont fait comparer encore l'action de la lumière, ſur ces teintures vertes, à celle des mordans dans la teinture des étoffes; la lumière, en pénétrant la liqueur colorée, & en ſe combinant avec elle, occaſionne un précipité, qui fait diſparoître la couleur de la teinture : il eſt vrai que le précipité n'eſt pas teint de la couleur enlevée, puiſqu'il eſt jaune-paille, comme les plantes étiolées; mais la lumière aura repris la partie qu'elle

avoit fourni pour colorer la plante en verd : la lumière se sera combinée avec cette matière colorante verte de la teinture, il n'y aura eu de précipité que le fond résineux qu'elle avoit peint, & avec lequel elle avoit moins d'affinité qu'avec l'esprit de vin qui l'avoit dissous; sans doute, dans ce moment, il se fait par l'action de la lumière un dégagement de phlogistique, qui, en donnant lieu à une nouvelle combinaison dans la teinture, opère le changement de couleur dont j'ai parlé & le précipité qu'on y observe. Sans doute aussi, dans tous les procédés de teinture, où il y a un précipité, il y a aussi un dégagement de phlogistique qui en forme une nouvelle combinaison; mais je ne donne ici qu'une idée que M. Maquer a peut-être déja eue, examinée & jugée, comme il l'apprendra sûrement au Public, lorsqu'il publiera ses recherches philosophiques sur la teinture.



XXIV.

La lumière influe fur toute la plante.

La lumière agit fur toutes les parties de la plante; directement, fur les parties vertes; indirectement, fur les fleurs, qui ne font fécondes qu'autant que la plante a reçu l'influence de la lumière.

Il me fembleroit même que les végétaux font faits pour fe faturer de phlogiftique; ils vivent tant qu'ils peuvent en combiner, ils périffent dès que cette combinaifon ceffe, parce que le phlogiftique furabonde, & qu'il volatilife alors le végétal qui en eft furchargé: en effet, auffi-tôt que la plante, ou les feuilles, ou les fruits, font parvenus à un point où ils reçoivent la plus grande quantité poffible de fucs, & où ils combinent

la plus grande quantité possible de phlogistique, alors la fermentation augmentée, les sucs plus abondans, changent la nature du mixte : les fruits mûrissent, les plantes herbacées meurent, leur couleur change, & le phlogistique, qui est la cause de la couleur verte, s'échappe ; il est au moins certain, qu'une feuille séchée au soleil jaunit & blanchit ; tandis que celle qui est séchée à l'ombre conserve sa couleur verte : mais cette même feuille sèche, qui est verte parce qu'elle a été séchée à l'ombre, perdra sa couleur verte, si on l'expose à la lumière du soleil.

L'étiolement produit sur les plantes vivantes le même effet que le soleil sur les plantes mortes : dans le premier cas, les matières phlogistiquantes que la lumière devroit fournir, manquent absolument à la plante : dans le second, les matières phlogistiquantes, qui surabondent, tendent à entraîner toutes

celles qui s'y trouvent : il eſt certain, que, plus les menſtrues des matières réſineuſes ſont phlogiſtiqués, & plus ils agiſſent avec efficace ſur elles ; c'eſt auſſi pour cela que le ſoleil décolore la teinture verte des feuilles, d'autant plus vîte, que l'eſprit de vin qui les a diſſoutes eſt moins aqueux, parce qu'alors il y a moins de matières phlogiſtiquantes à ajouter, pour diſſiper le phlogiſtique contenu, & la matière colorante qui lui adhère ſi fort : obſervons encore, qu'auſſi-tôt que le phlogiſtique, uni avec la partie colorante, ne peut plus s'échapper, il n'y a plus de décoloration, quelle que ſoit la manière par laquelle on empêche ce dégagement. Enfin, comme il n'y a point de précipité ſans dégagement de phlogiſtique, le précipité, produit dans la teinture décolorée par la lumière, prouve encore le dégagement du phlogiſtique.

Ajouterai-je à toutes ces particularités, qu'une petite quantité d'acide vitriolique, verſée dans la teinture verte, fixe ſa couleur au ſoleil, parce qu'il attire le phlogiſtique de la lumière, parce que la teinture n'eſt plus alors ſaturée de phlogiſtique, & qu'elle peut en recevoir aſſez, ſans qu'il y en ait une quantité ſuffiſante pour le forcer à s'échapper ; c'eſt ce qui arrive dans le végétal vivant ; le phlogiſtique n'y ſurabonde pas, parce qu'il ſe combine, & que ſa combinaiſon l'enchaîne à ſa place ; mais quand le végétal périt, quand l'union des parties ceſſe, quand un nouveau phlogiſtique s'ajoute à celui qui eſt enchaîné, ce phlogiſtique ſurabondant augmente la volatilité du mixte, & la couleur verte s'enfuit avec lui.

Les alkalis décolorent les teintures vertes, en ſéparant le phlogiſtique de ſon acide ; alors le phlogiſtique s'évapore avec la couleur verte ; il eſt

vrai que cet alkali colore en verd les teintures vertes, jaunies au ſoleil, ou celles des plantes étiolées ; mais le foie de ſoufre, au lieu de ſe décompoſer, ſe compoſe de nouveau ; peut-être l'alkali, en s'emparant de l'acide ſurabondant qui enchaîne le phlogiſtique, lui permet-il de ſe développer, & de peindre en verd la teinture où il ne ſembloit pas exiſter.

Quoi qu'il en ſoit, je le répète, je ne regarde toutes ces explications, plus ou moins plauſibles, que comme un jeu de l'imagination ; & je me garde bien d'y vouloir faire lire le mot de la NATURE, que je n'ai pu lire nettement.



MÉMOIRE

MÉMOIRE HUITIEME.

Obſervations ſur les feuilles des plantes qui rougiſſent quand elles ſont ſur le point de tomber.

I.

Hiſtoire de ce travail.

IL y a un aſſez grand nombre de plantes, dont les feuilles paſſent du verd au rouge, quand elles ſont ſur le point de tomber. Ce phénomène a de grands rapports avec l'action de la lumière ſur la végétation; il en a, outre cela, avec diverſes obſervations rapportées dans le Mémoire précédent;

telles ſont les cauſes qui m'ont engagé à faire des recherches particulières ſur un fait trop négligé, & qui m'engagent, à préſent, à les rendre publiques; il me ſemble voir, écrit en caractère impoſant ſur tous les phénomènes de la NATURE, qu'ils ſont tous liés entr'eux; & il me ſemble qu'on peut en tirer toujours cette concluſion; c'eſt qu'on a fait une conquête importante ſur la NATURE, quand on a bien obſervé un de ſes procédés; notre ignorance eſt moins la fille de notre foibleſſe que de notre préſomption, & les Philoſophes ſe ſont moins égarés, en conſidérant un fait au milieu de tous ceux que le ſpectacle de l'Univers leur offre; qu'en cherchant le reſſort qui doit le faire mouvoir, la plûpart ſe ſont trompés, & ſe trompent toujours, par une obſtination ſingulière à le placer dans le fait unique qui les occupe.



I I.

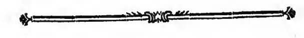
Plantes employées dans mes expériences.

ENTRE les différentes plantes, dont les feuilles passent du verd au rouge, quand elles sont sur le point de tomber; je ne parlerai que de celles sur lesquelles j'ai fait des expériences.

Parmi les arbres & les arbustes, je trouve le Chêne, le Poirier, l'Aubour, la Vigne, la Vigne du Canada, le Grenadier, l'Epinevinette.

Entre les plantes herbacées, je me suis servi du Sumac, du Lapais, du Mélampyron ou Bled Sarasin, de la Règle, du Tithymale, de l'Amarante, de la Fraise, de l'Herbe à Robert, de l'Hépatique.

Il y a un très-grand nombre d'autres plantes, qui font obferver ce phénomène ; mais je n'ai point fait d'expériences fur elles, & je n'en veux rien dire ; cependant je crois mes expériences affez nombreufes, pour pouvoir en tirer quelques analogies utiles au fujet de ces recherches.



I I I.

Obfervations diverfes du phénomène.

LES feuilles qui rougiffent avant de tomber, ne paffent de la couleur verte à la couleur rouge, que lorfqu'elles font fur le point de tomber. Les feuilles, dans cet état de rougeur, fe détachent de leur branche fans aucune réfiftance; lorfqu'elles commencent à rougir, leur pédicule commence

à rougir d'abord; on voit dans les feuilles du Poirier ſauvageon bleſſées par les inſectes, ou autrement, la rougeur qui commence à paroître autour des bleſſures. Le Bled Saraſin, ou le Mélampyron, ne rougit que lorſque la graine commence à paroître.

Le pédicule des feuilles rouges du Tithymale ne fournit plus ſon ſuc laiteux lorſque les feuilles rougiſſent. Les feuilles de l'Aubour rougiſſent en ſéchant. Les feuilles du Sumac paſſent du verd au jaune, enſuite au rouge, enfin elles tombent.

La rougeur commence à paroître dans les feuilles qui rougiſſent par la ſommité de la feuille, & ſouvent dans toute ſa circonférence, d'où elle s'étend à toute la feuille, en deſcendant juſques au pédicule.

Les feuilles de la Vigne du Canada, & diverſes autres, ne rougiſſent que lorſqu'elles ſont immédiatement expo-

ſées au ſoleil ; la ſeule interpoſition d'une autre feuille empêche cette rougeur de paroître ; il y en a même pluſieurs qui ne ſont rouges que dans leurs parties entiérement découvertes, & l'on voit ſur les feuilles, couvertes par d'autres feuilles, le deſſein des feuilles qui les couvroient ; ces traces forment les limites de l'ombre qu'elles ont ſouffert. Toutes les feuilles qui rougiſſent ſont plutôt rouges, lorſqu'elles ſont expoſées au ſoleil ; les feuilles de la Vigne du Canada, qui ne reçoivent pas immédiatement l'influence de cet Aſtre, jauniſſent ſans avoir rougi ; au lieu que les autres paſſent du rouge au jaune, après être tombées de leurs tiges ; enfin, les feuilles qui rougiſſent le plus, & le plutôt, ſont toujours celles qui ſont le plus expoſées à l'action immédiate du ſoleil.

Il arrive ainſi, ſouvent, que pluſieurs feuilles des plantes qui rougiſſent sè-

chent ſans rougir, parce qu'il leur manque l'action du ſoleil; mais il arrive encore, que cette condition n'eſt pas ſuffiſante; j'ai coupé des branches de Vigne du Canada, j'en ai rompu, & laiſſé pendre d'autres à la plante à côté d'autres branches, dont les feuilles étoient rouges; mais les feuilles de mes branches froiſſées ſéchèrent, elles prirent une couleur fauve, cependant elles ne rougirent point; il faut ſans doute une altération particulière & ſucceſſive des ſucs qui circulent dans la feuille.

Il m'a ſemblé que les arbres les plus jeunes, ſont ceux dont les feuilles rougiſſent les premières; ils ſont à la vérité ceux qui pouſſent le plutôt, &, par conſéquent, ceux dont la végétation doit-être le plutôt ſuſpendue. Les jeunes jets de la Vigne du Canada m'ont auſſi paru ceux qui ont rougi les premiers.

Le froid ne me paroît pas déterminer

le tems de la rougeur des feuilles; j'ai vu des feuilles de Poirier Sauvageon rouges au mois d'Août, quoique la chaleur eût été conſtamment très-forte; on peut obſerver pendant tout le tems de la végétation les feuilles du Lapais & de l'Herbe-à-Robert teintes en rouge; mais, comme les feuilles ne paroiſſent rougir que lorſqu'elles ceſſent de végéter, il arrive, que, toutes les fois qu'une plante qui ſe peint en rouge a des feuilles vieilles prêtes à tomber naturellement, chacune de ces feuilles prend alors ſa couleur.

Il faut remarquer, que, dans tous les cas, les feuilles rouges perdent leur rougeur au bout d'un certain tems; qu'elles paſſent au jaune, puis au blanc, & que l'action immédiate du ſoleil hâte conſidérablement ce changement de couleur.

Les nervûres, & le pédicule des feuilles ne rougiſſent jamais; cette obſer-

vation eſt importante, parce que, comme ces parties ne ſont pas vertes, il en réſulte qu'il n'y a que la matière verte qui prenne cette couleur; auſſi, les tiges du Mélampyron rougiſſent parce qu'elles ſont toujours vertes.

La ſurface ſupérieure des feuilles eſt la première qui change de couleur; ſouvent elle paſſe par toutes les nuances, juſques au jaune, avant que la ſurface inférieure ceſſe d'être verte; on le voit ſur-tout dans le Cormier, & dans le Sumac. Il ſemble donc que la ſurface inférieure eſt moins délicate; j'ai auſſi déja obſervé qu'elle étoit plus ligneuſe, mais il faut ajouter à cela qu'elle eſt moins expoſée à l'action immédiate du ſoleil, & qu'elle eſt plus propre à ſoutirer l'humidité de l'air, & l'air fixe qu'elle diſſout.

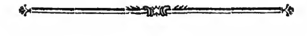
Il ne faut pas oublier que les feuilles, en rougiſſant, deviennent plus tranſparentes; on n'apperçoit pas facile-

ment leurs ramifications quand elles ſont vertes, mais elles deviennent très-ſenſibles quand elles ſont rouges.

Je dois dire, ici, que les feuilles d'Amarantes ſont une exception apparente à diverſes obſervations que je viens de rapporter: elles ſemblent végéter encore ſous cette couleur; mais il faut auſſi remarquer, que ces feuilles, originairement vertes, en paſſant au rouge, gardent quelques jours cette couleur avec leur fraîcheur; cependant elles blanchiſſent bientôt comme les autres, & elles tombent enſuite comme elles; peut-être que, comme elles ſont plus pleines de ſucs, elles ont beſoin d'un tems plus long pour ſe deſſécher: cette rougeur ſeroit donc toujours, dans ces feuilles, une dégradation qu'elles auroient ſouffert, mais qui ne ſeroit pas auſſi avancée que dans les feuilles qui tombent.

Enfin, il y a pluſieurs plantes dont

les feuilles ſortent rouges de leur étui, & qui prennent ſucceſſivement la couleur verte qu'elles ont communément: telles ſont celles de l'Abricotier, du Noyer, de l'Erable, du Poirier; les feuilles de ce dernier ont la même couleur à leur enfance & dans leur vieilleſſe.



I V.

Les feuilles rouges ne donnent point d'air quand elles ſont expoſées, ſous l'eau, à l'action du ſoleil.

Les feuilles rouges, qui ſont ſur le point de tomber, ne donnent point d'air ſous l'eau, quand elles ſont expoſées au ſoleil; elles ſont mortes, tout principe de végétation y eſt éteint; & nous avons vu, dans le Mémoire

premier, que les feuilles mortes ne donnoient plus d'air, parce qu'elles n'en pouvoient plus élaborer.

Une feuille de la Règle, dont tout le bord étoit rouge, & dont le centre étoit verd, fut exposée au soleil sous l'eau; mais il n'y eut que la partie verte qui fournit de l'air.

La partie rouge, des feuilles de Joubarbe qui passent, devient flasque & sans air; les feuilles de Poirier sauvageon, qui sont rouges & qui paroissent en si bon état, s'enfoncent sous l'eau, & n'y surnagent plus quand on les pose sur elle.

Les feuilles rouges des Amarantes sont une exception à cette règle; elles donnent, sous l'eau, assez d'air quand elles sont ainsi exposées au soleil: mais ceci n'arrive que lorsqu'elles commencent à rougir; aussi, quand la dégradation s'augmente, & qu'elles sont sur le point de tomber, elles ne

fourniſſent plus alors aucun air, & elles s'enfoncent ſous l'eau quand on les y plonge.

J'ai déja dit, dans le Mémoire premier, que les jeunes feuilles rouges donnoient très-peu d'air quand elles étoient expoſées ſous l'eau au ſoleil.



V.

Les feuilles rouges miſes dans l'eau.

Les feuilles rouges miſes dans l'eau la teignent, & lui donnent une couleur jaune rougeâtre, ou plutôt une de ces couleurs qu'on appelle briquetées; les feuilles rouges d'Amarantes ne la teignent point du tout.

Il m'a ſemblé que les feuilles rouges fermentoient plus vîte que les feuilles vertes.

J'ai vu, au mois de Novembre, les feuilles vertes de la Vigne du Canada rougir dans l'eau.

Les feuilles de Bettes-rouges, mises dans l'eau saturée d'air fixe, y verdissent, & elles colorent l'eau en rouge.



V I.

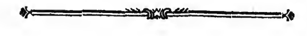
Action de l'esprit de vin sur les feuilles rouges.

La feuille verte de la Vigne du Canada perd sa couleur verte dans l'esprit de vin, à qui elle donne sa couleur; mais la feuille rouge lui donne une teinture rouge, qui passe d'abord à l'orange.

Les feuilles rouges d'Epinevinette, de Poirier, les feuilles même d'Amarantes rougissent aussi l'esprit de vin.

Les feuilles de Bettes-rouges, en teignant en rouge l'eſprit de vin, reprennent une couleur verte tirant ſur le jaune; mais cette couleur rouge dans l'eſprit de vin eſt très-paſſagère, tandis que l'eau, rougie par ces feuilles, conſerve aſſez long-tems ſa couleur.

La fermentation m'a paru beaucoup plus promte dans ces feuilles rouges que dans les vertes.

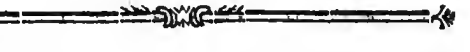


V I I.

Action des acides & des alkalis ſur les feuilles rouges.

Les feuilles rouges, miſes dans une eau chargée d'acide vitriolique, ont perdu leur couleur; mais l'eau acidulée s'en eſt chargée, elle a pris une couleur rouge très-vive.

Les feuilles rouges, miſes dans une eau ſaturée d'alkali fixe, ont verdi au bout de quelques heures ; elles ont preſque repris leur première couleur.



VIII.

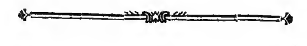
Action des acides ſur la teinture des feuilles rouges.

Si l'on verſe de l'acide vitriolique dans la teinture verte, faite avec les feuilles de la Vigne du Canada ; elle rougit, & donne un dépôt ſéléniteux fort abondant, enveloppé d'une réſine rougeâtre que l'eau ne diſſout pas.

La teinture, faite avec les feuilles rouges, noircit ſi l'on y verſe de l'acide vitriolique ; le précipité ſéléniteux a une couleur blanche, mais ſâle ; l'eau rend le mêlange rougeâtre, & le dépôt noir,

noir, par la précipitation de la réſine. Ce précipité eſt plus abondant que dans la teinture verte.

L'alkali a produit ſur cette teinture à-peu-près les mêmes effets que ſur les feuilles : il la fait paſſer à la couleur verte.



I X.

Conſéquences.

La matière parenchymateuſe des feuilles qui eſt verte, qui teint ſeule l'eſprit de vin, qui eſt indiſſoluble à l'eau, eſt certainement auſſi cette matière qui a rougi dans les feuilles rouges; puiſque cette couleur a fait place à la couleur verte; mais il eſt vrai, en même tems, que cette matière a ſouffert quelque altération dans cette

métamorphoſe, puiſqu'elle teint alors un peu l'eau, ce qui n'arrive jamais à la matière verte : il paroît donc d'abord, comme je l'ai déja fait voir, que la feuille a ſouffert, qu'elle eſt morte quand elle a rougi.

Mais le parenchyme du bois de la Vigne du Canada ne rougit pas comme celui des feuilles ? Cela eſt vrai, & cela ne m'étonne point, parce que ce parenchyme ne meurt pas, comme celui de la feuille : le premier eſt nourri par le principe caché de vie que les plantes conſervent pendant l'hiver ; le ſecond eſt ſans reſſource, le pédicule qui lie la feuille à la branche eſt deſſéché, il s'en ſépare ; auſſi, dans les plantes qui ſèchent entiérement, comme le Mélampyron & le Lapais, ce parenchyme de la tige rougit comme celui des feuilles, quand ces plantes ſont ſur le point de périr : il paroît donc de-là, que la rougeur peut s'é-

tendre à tout ce qui eſt parenchyme dans certaines plantes, ou, du moins, à tout le parenchyme des plantes dont les feuilles rougiſſent.

Mais pourquoi toutes les feuilles de toutes les plantes ne rougiſſent-elles pas ? C'eſt, ſans doute, parce que les plantes des feuilles qui rougiſſent ont quelque choſe de particulier qui détermine cette rougeur.

Je croirois aſſez que l'acide, qui ſurabonde alors dans les feuilles, eſt la cauſe de cette rougeur. Voici les cauſes de mon ſoupçon :

1°. Les jeunes feuilles, qui ſont moins vertes que les autres, ſemblent auſſi être beaucoup plus acides.

2°. La couleur rouge annonce dans les végétaux un acide plus développé, comme on peut l'obſerver dans tous les fruits rouges.

3°. Les feuilles qui rougiſſent ſont regardées comme plus acides que les

feuilles des plantes qui ne rougiſſent pas.

4°. La teinture des feuilles décolorée à la lumière, rougit ſi l'on y verſe un peu d'acide; ſi l'acide verſé ſur la feuille ne la rougit pas, c'eſt qu'il agit trop promtement: il la fait paſſer à la dernière nuance de deſtruction, ſans lui faire éprouver les autres. Les vins rouges ſemblent devoir leur couleur vive à l'acide du moût qui l'exalte: ſi l'on y verſe de l'huile de Tartre, il brunit.

5°. Une huile eſſentielle, qui eſt une partie de la réſine du parenchyme, verdie par l'huile de Tartre, rougit ſi l'on y verſe un acide.

6°. Les alkalis verdiſſent les teintures vertes décolorées à la lumière; mais, ſur-tout, ils verdiſſent les feuilles & leurs teintures.

Enfin, il paroît que cette rougeur ne s'annonce, que lorſque la circulation ceſſe d'être bien établie, comme

dans les jeunes feuilles, où elle commence, & dans les vieilles où elle s'éteint; mais alors les dernières ne reçoivent plus de nouveaux ſucs de la plante à laquelle elles appartiennent; l'acide eſt plus développé, parce qu'il n'eſt plus noyé dans ces ſucs qui n'y arrivent plus, tandis que les premiers s'évaporent : d'ailleurs, ces feuilles ne combinent point alors de phlogiſtique; au contraire, celui qu'elles renfermoient ſe diſſipe, l'acide contenu dans la feuille n'en eſt donc plus adouci : il faudra, par conſéquent, ſi mon idée eſt juſte, que la rougeur croiſſe avec l'action du ſoleil, qui augmente la tranſpiration, le deſſéchement, la volatiliſation des parties les plus volatiles; l'action de l'acide devient donc toujours plus énergique, parce que l'acide, étant moins combiné, reprend toute ſa force.

On ne peut douter, que les feuilles

rouges ne ſoient beaucoup plus ſèches que les autres, car elles ſont plus caſſantes : elles perdent toujours la partie aqueuſe qu'elles contenoient, & en reçoivent infiniment peu. Ne feroit-ce point, peut-être, la cauſe pour laquelle les feuilles vertes, qui rougiſſent une fois, ne rougiſſent pas quand elles ſont coupées vertes, mais ſe fanent ſeulement comme les autres; au moins elles ne ſont pas alors privées de leur humidité quand la végétation ceſſe peu-à-peu ; au lieu que, lorſqu'elles ſont coupées étant vertes, tout ceſſe de vivre dans le même inſtant; l'altération des ſucs eſt trop bruſque, trop grande pour ſe nuancer, la feuille ſèche d'abord: ſi la rougeur paroît auprès des bleſſures que reçoivent les feuilles; c'eſt encore parce que le ſuc s'eſt échappé en grande quantité par les ouvertures de la plaie, ou parce qu'il s'évapore plus facilement & plus abondamment hors

de ces places où il eſt plus à découvert.

Les jeunes arbres ont leurs feuilles qui rougiſſent avant celles des arbres plus âgés, parce que la réſine y eſt moins abondante, & que l'acide y eſt moins enveloppé. Comme ils pouſſent plutôt, leurs feuilles doivent auſſi tomber plus de bonne heure.

Je le remarquois en commençant, les feuilles qui rougiſſent ont quelque choſe qui leur eſt particulier, l'acide vitriolique rougit leur teinture, & il ne produit pas cet effet ſur les autres feuilles.

Il ſemble, que, comme les feuilles rouges ſont moins aqueuſes, elles doivent être plus tranſparentes; l'eau, unie aux corps qu'elle ne diſſout pas entiérement, perd ſa tranſparence : il paroît auſſi, que, comme les parties fermenteſcibles ſont plus rapprochées, & moins noyées, elles doivent fermenter plutôt, comme l'expérience nous l'apprend.

C'eſt encore ce qu'on obſerve ; les feuilles rouges ſont plus tranſparentes que les feuilles vertes, & elles fermentent plus vîte qu'elles.

Voilà des probabilités propres à excuſer, peut-être, la publicité que je leur donne : mais diſons ſans ceſſe, voilà des probabilités ; & diſtinguons les faits, qui appartiennent à la NATURE, de nos raiſonnemens, qu'Elle ne confirme pas toujours.





MÉMOIRE NEUVIEME.

Sur les Panachures des feuilles.

I.

Phénomènes des Panachures des feuilles.

Les panachures des feuilles font les différentes couleurs qui s'affocient en elles à la couleur principale ; ainfi, par exemple, dans les Amarantes Tricolors, on voit la couleur rouge & jaune s'affocier à la couleur verte pour peindre leurs feuilles.

Il y a plufieurs plantes dont les feuilles fe panachent naturellement, telle eft la *Perfoliata foliis pictis*, dont les

feuilles vertes ſont tachées de jaune; la Pimprenelle de montagne, dont les feuilles vertes portent des bandes jaunes; une eſpèce d'Aloës, dont le milieu de la feuille eſt verd, tandis que les bords en ſont jaunes; le *Ruſcus anguſti-foliis* dont les feuilles ſont vertes & jaunes; la Sauge jaune & verte, comme la Sauge blanche & verte.

Mais il y a auſſi des plantes, dont les feuilles ne ſe panachent que dans de certaines circonſtances, comme l'Erable, le Sycomore, le Cormier, l'Amarante, le Sureau.

Ces panachures me paroiſſent des accidens particuliers, qui ne dépendent pas abſolument de l'action de la lumière; mais, comme ils ſont liés avec tout ce qui tient à la coloration des feuilles, j'ai eu occaſion d'en ſuivre quelques effets; & j'ai cru qu'il ne feroit pas inutile de donner une idée de ce qui s'eſt préſenté à moi.

Il paroît d'abord affez généralement reconnu, que la panachure eft une maladie produite par quelque caufe tenant aux principes nourriciers de la plante; s'il y a des plantes qui fe panachent dans un terrein & qui ne fe panachent plus dans un autre, il eft clair que cette panachure dépend beaucoup de la nourriture fournie par le terrein; c'eft ce que les Amarantes nous apprennent tous les jours, & c'eft l'idée de M. Du Hamel, dont la décifion doit toujours être d'un grand poids, dans toutes les matières qu'il a voulu approfondir, & fur lefquelles il a prononcé.

Ce qui confirme cette opinion, c'eft que les plantes, fujettes à fe panacher, fe panachent lorfqu'elles font environnées de plantes qui leur dérobent le fuc de la terre qu'elles devroient tirer pour elles; on obferve fur-tout ceci dans les terreins maigres: mais

on ne peut douter de cet état de maladie dans les plantes, quand on voit les oignons de Tulipes perdre leur grosseur & leur force, à mesure que les fleurs se panachent. Voici quelques observations plus particulières sur la panachure des Amarantes-Tricolors.

Les panachures des Amarantes-Tricolors s'observent, sur-tout, vers le pédicule des grandes feuilles ; la pointe des feuilles est toujours verte.

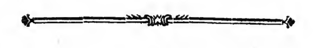
La rougeur commence à paroître vers les nervûres de la feuille, le pédicule est blanc dans toutes les feuilles qui ont du jaune ; mais les feuilles qui sont seulement rouges & vertes ont leur pédicule verd.

Toutes les feuilles qui ont beaucoup de jaune sont les moins grandes. Il m'a paru que toutes les feuilles des Tricolors naissoient jaunes, qu'elles conservoient pendant quelques jours cette couleur, que leurs sommets se verdis-

ſoient; mais qu'alors, il y reſtoit aſſez de jaune.

Chaque bouquet de feuilles a ſes feuilles extérieures vertes & rouges; mais celles qui ſont au centre ſont, pour l'ordinaire, jaunes & rouges: il y en a même ſouvent qui ſont uniquement jaunes; la dernière couleur qu'elles acquièrent eſt la couleur verte.

Les Amarantes, qui ne ſe ſont point panachés pendant l'été, ſe panachent ſouvent au milieu de l'automne; c'eſt toujours alors que les panachures ſont les plus belles; ceci confirmeroit que la panachure eſt une maladie, puiſque le froid, qui dérange la végétation, favoriſe cet accident.



I I.

Action de différens corps sur les feuilles d'Amarantes-Tricolors.

La couleur rouge des Amarantes est toute dissoluble dans l'eau : l'esprit de vin s'en charge difficilement; mais, quand l'eau a enlevé cette couleur rouge, on trouve le fonds jaune que la NATURE fournit, & que le soleil colore, pour l'ordinaire, en verd : ce fonds résineux est dissoluble dans l'esprit de vin, comme la partie verte.

La couleur rouge de l'Amarante, dissoute par l'eau, disparoît d'abord au soleil quand elle y est exposée; de sorte que, pour savoir si l'eau dissout la partie rouge & s'en colore, il ne faut pas faire cette dissolution à la

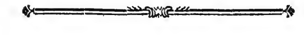
lumière, qui dévoreroit cette couleur à mesure qu'elle seroit produite.

Cette couleur rouge ou violette subsiste quelque tems dans l'obscurité; l'eau qui en est teinte fermente très-vîte, & son odeur est très-forte; elle forme un mucilage très-délicat.

Quand la couleur rouge de cet extrait a disparu à la lumière, on trouve au fond du vase une matière jaune indissoluble à l'eau, c'est la partie résineuse du végétal qui n'a pu verdir, & où l'acide a surabondé.

Mais comment les feuilles, qui pompent tant d'eau hors de l'atmosphère, n'ont-elles pas cette couleur rouge dissoute par l'eau qu'elles ont pompé, puisqu'elle est si facile à dissoudre? Peut-être ces feuilles ont-elles perdu cette faculté; peut-être la végétation combine-t-elle cette eau, de manière à arrêter cet effet; plutôt, encore, l'acide de l'air fixe, qui s'unit à l'acide

développé pour produire cette couleur rouge, l'exalte encore & la fixe, mais ce fait eſt aſſez curieux pour être examiné plus en détail : les feuilles des Tricolors ſont, à la couleur près, ſi ſemblables aux autres, qu'on ne peut imaginer leur organiſation aſſez dérangée pour ne plus pomper l'eau qui les environne.



I I I.

Conſéquences.

Ces obſervations me paroiſſent propres à confirmer quelques-unes des idées que j'ai avancé précédemment.

Elles montrent 1°. que la couleur jaûne eſt la couleur fondamentale des végétaux, & que toutes leurs autres couleurs en ſont des modifications particu-lières ;

lières ; mais il paroît en même tems, que la couleur verte eſt la ſeule qui lui ſoit intimément unie : l'eau ne peut l'en ſéparer comme elle en ſépare la couleur rouge.

Cette couleur rouge ne paroîtroit-elle point dans la feuille quand les ſucs ne ſont plus aſſez phlogiſtiqués pour adoucir l'acide, pour lui ôter le pouvoir de l'exalter en rouge ? La partie, ſuffiſamment phlogiſtiquée, ne ſe porte-t-elle pas dans la partie la plus élevée de la feuille, comme étant alors la plus atténuée, & n'y verdit-elle pas cette partie qui eſt toujours verte quand la feuille a une partie teinte en verd ?

Il faut obſerver que cette couleur rouge eſt bien plus vive dans les Tricolors que dans les feuilles qui sèchent ; mais auſſi, dans le premier cas, la couleur rouge eſt le produit d'une combinaiſon ; &, dans le ſecond, il ſeroit celui d'une décompoſition.

Mon hypothèſe, pour expliquer la couleur verte des feuilles, en imaginant la formation d'un bleu de Pruſſe, n'eſt point détruite par ces phénomènes ; elle me paroît, au contraire, y trouver une nouvelle preuve : en effet, cette couleur rouge eſt facilement verdie par les alkalis, & le fer diſſous dans les acides fournit quelquefois une couleur rouge; de ſorte que nous avons encore ici les élémens du bleu de Pruſſe : mais les combinaiſons pour le produire & les circonſtances néceſſaires pour opérer ce précipité verd n'ayant pas lieu, il eſt ſuſpendu, & il ne paroît que lorſqu'on joint aux feuilles & à la teinture des feuilles la partie alkaline qui leur manque.

2°. On voit ici le jaune paſſer, comme dans les autres plantes, au rouge & au verd; mais la couleur verte eſt toujours la dernière à paroître, parce que la combinaiſon néceſſaire pour la faire

naître eſt la plus compliquée, & qu'elle demande une organiſation & des ſucs bien plus perfectionnés.

3°. Le ſoleil ne peut pas verdir toutes les parties jaunes d'une feuille végétante, comme on le voit dans les Tricolors: la maladie de la feuille empêche peut-être alors cette combinaiſon; l'altération des ſucs leur ôte l'affinité naturelle qu'ils devoient avoir avec la lumière, & qui devoit produire la couleur verte, qui eſt leur couleur naturelle quand elles ſont expoſées à la lumière.

4°. Enfin, ce qui ne permet plus de douter que la lumière ceſſe de ſe combiner dans les parties rouges & jaunes des feuilles panachées; c'eſt que ces feuilles, expoſées ſous l'eau au ſoleil, donnent de l'air comme les autres feuilles dans leur partie qui eſt peinte en verd, tandis que la partie rouge comme la jaune n'en donnent preſque point ou point du tout; la partie jaune eſt

tout-à-fait ſemblable aux plantes étio-lées, & les rouges ſe rapprochent des jeunes feuilles ou des feuilles qui sèchent.



MÉMOIRE DIXIEME.

Sur l'influence de la lumière du ſoleil pour changer la couleur des pétales, & ſur-tout celle de leurs teintures.

Les pétales des fleurs fixent avec plaiſir les yeux de tous les hommes; l'élégance de leurs formes, leurs grouppes agréables, la vivacité de leur coloris y ramènent bientôt les regards, qui les quittent toujours avec peine; le Phyſicien, qui jouit des charmes de ce ſpectacle, pourroit-il les voir ſans chercher à connoître leur organiſation, ſans deviner cette palette où ſe broient les couleurs qui les peignent, & ces laboratoires où ſe préparent les nuances touchantes qui nous les rendent ſi précieux?



I.

Obſervations générales ſur les Pétales.

Les pétales ont peu de rapports avec les feuilles ; on a démontré les différences de leurs organiſations : j'ai obſervé qu'ils ne fourniſſoient point d'air ſous l'eau , quand ils étoient expoſés ſous l'eau au ſoleil ; ces différences de réſultats devoient néceſſairement en faire imaginer dans leurs liqueurs ; la différence des liqueurs & des ſucs devoit en faire ſuppoſer dans leur conſtitution , & par conſéquent dans leurs couleurs.

Ces conſidérations n'empêchent pas que la lumière n'influe ſur la couleur des pétales : ſi la lumière s'unit à leurs ſucs , elle doit les modifier ; & , en

les modifiant, elle peut occaſionner des variétés dans les nuances, de ſorte qu'on peut placer le pinceau de la NATURE, & ſes couleurs, dans le rayon de lumière qui éclaire le bouton à fleurs, qui s'épanouit à la vérité quelquefois avec toutes ſes couleurs, & qui ne les reçoit, pour l'ordinaire, que lorſqu'il a pu offrir à ſon peintre la toile qu'il devoit colorer.

Les Hyacinthes bleues ſont griſes dans l'obſcurité; les Pavots violets mordorés ſont blancs dans leurs calices, les Oeillets & les Roſes ne prennent leurs vives couleurs, que quelque tems avant de s'épanouir; la lumière a pu agir ſur leurs pétales au travers du calice, comme elle agit ſans doute ſur le parenchyme des feuilles au travers de l'épiderme.

Il eſt vrai que le microſcope fait voir les fleurs du Marronnier peintes de leurs couleurs, une année avant

que le bouton s'épanouiſſe ; la plupart des pétales ſont verds dans ce bouton avant qu'ils paroiſſent au jour : les calices des fleurs de l'Abricotier ſont rouges dans le bouton ; ceux des fleurs du Pêcher & du Pommier ſont pourpres ; enfin, les pouſſières ſont colorées dans le bouton, comme M. le Baron de GLEICHEN l'a vu avec ſon microſcope ; mais la lumière peut avoir déja travaillé dans l'obſcurité, pour produire le tableau qu'elle va nous offrir : je ne puis en douter, quand je vois les feuilles vertes dans leurs boutons, & le parenchyme verd ſous l'écorce ; la lumière eſt compoſée de corpuſcules ſi ſubtils, que les écorces & les enveloppes des boutons ne ſont qu'une clairevoie pour eux, & qu'ils paſſent au travers d'elle comme s'il n'y avoit aucun obſtacle apparent.

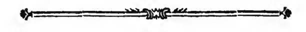
On obſerve généralement dans les fleurs doubles, que les pétales les

plus couverts ont une couleur plus tendre, & que l'unguis, ou la partie des pétales attachée au calice, est blanche ou verdâtre : si, cependant, cette partie est quelquefois plus foncée dans ses couleurs, cela est dû au Nectaire, dont les glandes transsudent l'humeur qui contribue à la coloration.

Les pétales de la Coquelourde sont légérement colorés en pourpre clair, lorsqu'elle a été tenue à l'ombre; mais elle devient violette lorsqu'elle a été exposée au soleil: les fleurs de la Buglose, blanches dans le bouton, rougissent quand elles sont épanouies.

Mais ce n'est point ce que je me proposois principalement d'examiner; je voulois chercher l'influence de la lumière sur les teintures des pétales faites à l'esprit de vin, & sur leur extrait par le moyen de l'eau, ceci nous fournira, peut-être, de nouvelles lumières sur les ressources que la NA-

TURE emploie pour émailler nos campagnes & nos jardins.



I I.

Action des acides & des alkalis sur les pétales.

L'ACIDE sulfureux, qui blanchit tous les pétales, ne change point les blancs & les jaunes : il ôte aux roses & aux rouges leurs couleurs ; mais c'est seulement pour quelques momens, elles reparoissent ensuite.

La vapeur du soufre n'ôte pas aux fleurs toutes leurs couleurs; elle blanchit les bleues & rougit leurs bords : les violettes rougissent.

M. BECHER a publié à Gottingue une Dissertation latine, intitulée : *Specimen Chemicum sistens experi-*

menta circa mutationem colorum quorumdam vegetabilium à corporibus ſalinis ; elle eſt remplie d'obſervations très-bien faites, comme il m'a paru par l'extrait que M. CRELL en a donné dans la quatrième partie de ſon Journal de Chymie.

On y voit que la couleur bleue, tirée des pétales du Staphyſaigre par le moyen de la digeſtion, donna avec les acides minéraux, comme le ſuc de Violettes, une couleur rouge ; que l'acide nitreux la changea en jaune doré ; que le plus fort vinaigre n'y produiſit aucun changement, mais que le vinaigre concentré la rougit ; que le ſel d'Oſeille & l'acide du Citron n'y produiſirent aucun effet ; que la Mangañèſe occaſionna une couleur rouge, qui dura pendant pluſieurs ſemaines ; que les ſels alkalis & l'eau de chaux verdirent ces ſucs ; que les vitriols de Mars le verdirent, de même que le

fer diſſous dans le vinaigre : avec le ſel ammoniac ces ſucs devinrent jaunes; avec l'alun le mêlange commença de verdir, mais il tourna bientôt au jaune; avec le ſublimé il jaunit; le ſucre de Saturne le rendit verd, & procura un précipité verd qui décolora le fluide; le Borax colore d'abord en verd le mêlange, qui jaunit enſuite; le ſel ſédatif n'y occaſionna aucun changement; le tartre émétique le verdit; & le vitriol de cuivre donna à ce mêlange une couleur verte ſolide & ſans précipité.

La Roſe fournit, par la digeſtion, une teinture que tous les acides rougirent, que les alkalis & l'eau de chaux jaunirent, ſans paſſer par le verd; la diſſolution du fer la noircit; le ſel ammoniac la jaunit à peine; l'alun la rougit; le ſucre de Saturne la verdit avec un précipité; le Borax la jaunit; le tartre émétique lui donna une couleur

rouge tirant ſur le brun; & le vitriol de cuivre la fit paſſer à un verd durable.

Les pétales de l'Aconit-Napel fournirent par la digeſtion une couleur griſe tirant ſur le violet; les acides minéraux la changèrent en roſe pâle; l'acide nitreux en jaune pâle; le vinaigre concentré, le ſel d'Oſeille la colorèrent légérement en roſe; les ſels alkalis changèrent d'abord cette couleur en verd clair, qui paſſa au jaune, & les alkalis minéraux fournirent un jaune plus foncé; l'eau de chaux colora ce mêlange en verd, qui paſſa au jaune; le vitriol de Mars, le fer diſſous dans le vinaigre, l'alun, changèrent la couleur en verd jaunâtre; le ſublimé la jaunit, le ſucre de Saturne la verdit d'abord & la jaunit enſuite; le Borax fit de même, & le vitriol de cuivre la verdit.

Les pétales de la *Centaurea Cyani florens marginalibus* donnèrent par la

digeſtion une couleur ſemblable à celle de l'eau d'orge, &, par l'expreſſion ou le frottement, une couleur d'un bleu foncé; la première, par les acides minéraux, devint rouge vif, & jaune avec l'acide nitreux; la ſeconde de même, le rouge fut pourtant un peu moins vif; le vinaigre concentré rougit les deux produits colorans, le ſel d'Oſeille produiſit le même effet; les ſels alkalis rendirent ces deux produits jaunes, en les faiſant paſſer par le verd; mais les alkalis végétaux fournirent un verd pâle; l'alkali minéral donna un verd plus foncé, & l'alkali volatil offrit un verd bleu; mais le jaune, qui réſulta du mêlange fait avec l'alkali végétal, fut le plus foncé; avec l'alkali minéral la couleur jaune fut moins obſcure, & la plus claire fut produite par l'alkali volatil; l'eau de chaux produiſit une couleur verte, qui paſſa au jaune; le vitriol de Mars donna

au mêlange une couleur d'un violet foncé ; le fer diſſous dans le vinaigre le rendit noir , & enfin jaune verdâtre: l'alun le changea en violet ; le ſublimé n'y changea rien ; le ſucre de Saturne le rendit verd bleuâtre avec un précipité verd , qui rougit au bout de quatorze jours.

Le borax le changea en verd , qui paſſa au jaune ; le vitriol de cuivre lui donna une couleur bleue foncée , qui paſſa au verd.

Dix gouttes d'acide vitriolique ſur deux dragmes d'une teinture bleue par expreſſion ou par frottement de la fleur de Seigle la rendirent rouge ; ſix gouttes d'huile de tartre la rappelèrent au bleu , puis au violet ; quatre nouvelles gouttes la rendirent d'un bleu verd , &, vingt-quatre heures après , jaune.

Dix gouttes d'une leſſive ſaturée d'alkali minéral ne changèrent pas la

même quantité du mêlange rouge ; il fallut quarante gouttes pour la rendre violette, cinquante la rendirent bleue, & au bout de vingt-quatre heures le mêlange fut verd tirant ſur le bleu.

Dix gouttes d'alkali volatil colorèrent ce mêlange rouge en bleu ; mais enſuite il ne changea pas.

Lorſque le mêlange fut fait avec dix gouttes d'acide nitreux, il fallut ſix gouttes d'huile de tartre pour le rendre bleu, quatre nouvelles gouttes le rendirent plus obſcur, & au bout de vingt-quatre heures il étoit paſſé au gris.

Quand le mêlange rouge fut fait avec l'acide marin, il fallut ſix gouttes d'huile de tartre pour lui donner une couleur bleue obſcure ; trente-cinq gouttes d'une leſſive d'alkali minéral la changèrent en violet ; quarante gouttes rendirent la couleur plus claire ; cinq gouttes d'alkali volatil lui donnèrent une couleur d'un bleu foncé.

Il

Il résulte de tout cela, que les acides & les alkalis changent rapidement la couleur des fleurs ; toutes les couleurs sont jaunies par l'acide nitreux, hors celles de la Rose ; la couleur verte est constamment produite par les alkalis.

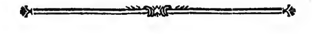
Il paroît encore que la couleur rouge, formée par les acides, est plus durable à la lumière que la couleur bleue qui est naturelle ; que l'acide, en s'appropriant le phlogistique colorant, ôte la couleur foncée, & la fait passer par le pourpre pour arriver au rouge.

On voit de même, que la couleur verte, produite par les alkalis, passe au jaune, qui est la couleur fondamentale du végétal, en occasionnant la dissipation du phlogistique, dont l'union est moins intime dans cette couleur artificielle.

Enfin, le jaune est une couleur inaltérable ; les acides, les alkalis, la lu-

mière même, comme on le verra, n'ont presqu'aucune influence sur elle.

Je ne dois pas oublier ici que Geoffroy, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences pour* 1707, a trouvé le moyen de produire toutes les couleurs, depuis la couleur de chair jusqu'aux violets, en faisant digérer l'alkali volatil avec des huiles essentielles.



III.

Action de la lumière du soleil sur les teintures à l'esprit de vin, faites avec quelques pétales.

J'ai fait ces teintures avec les pétales, de la même manière que j'ai dit avoir préparé mes teintures avec les feuilles; & j'ai eu soin de laisser les vases dans lesquels étoient contenus

l'esprit de vin & les pétales dans l'obscurité, pour suspendre l'action que la lumière pourroit avoir sur les teintures.

Quant aux extraits, je me suis contenté de les faire à l'obscurité dans l'eau froide.

Les pétales de Jonquilles colorent en jaune l'esprit de vin; ils deviennent alors tout-à-fait transparens: on n'y distingue plus que les fortes ramifications du pétale; la couleur jaune s'éclaircit au soleil, elle y devient moins foncée: ces pétales troublent l'eau, mais ils ne la colorent pas.

Les Roses jaunes perdent leurs couleurs dans l'eau, & colorent en jaune l'esprit de vin; la lumière agit sur elles comme sur la teinture des Jonquilles.

Les Renoncules jaunes perdent la couleur jaune qu'elles ont donné à l'esprit de vin, non-seulement à la lumière, mais encore à l'obscurité au bout d'un tems très-court.

Les pétales de Violettes doubles rouffiffent l'efprit de vin où on les tient, ils y blanchiffent abfolument: l'acide vitriolique rougit cette teinture, dont la couleur paffe au jaune-orangé quand elle eft expofée à la lumière du foleil.

Les pétales de Violettes ne colorent pas l'eau.

Les pétales bleus de l'Iris produifent les mêmes phénomènes que ceux des Violettes.

Les pétales violets d'Anemone ont verdi l'efprit de vin; mais ils ont teint, au bout de fept ou huit jours, l'eau en violet: ces couleurs paffent à la lumière du foleil.

Les pétales de la Croix de Malthe teignent l'eau & l'efprit de vin en rouge, & ces couleurs paffent à la lumière; mais fi ces pétales font légérement rouges, alors la couleur verte, dominante dans le pétale, verdit l'efprit de vin.

Si l'on verſe l'acide vitriolique ſur les teintures de Croix de Malthe & d'Iris expoſées à la lumière, & ſur celles qui ont été gardées dans l'obſcurité, la couleur la plus vive ſera dans celle qui n'aura pas été expoſée à la lumière; mais le ſoleil décolore enſuite également ces deux teintures, que l'acide ne peut fixer.

La couleur rouge, produite par l'acide vitriolique verſé ſur une teinture de Lys de Salomon, appelé *Amaryllis*, qui avoit été auparavant expoſée au ſoleil, a été plus décolorée au ſoleil, que le mêlange dont la teinture n'avoit pas ſouffert l'action immédiate de la lumière ſolaire.

La teinture des Renoncules ponceaux, qu'on appelle *Pivoines*, paſſe, au bout de trois heures, du jaune au roſe; & quand on l'expoſe au ſoleil, elle eſt totalement décolorée au bout de quinze heures.

La teinture du Safranum paſſa au ſoleil, de la couleur jaune-rouge au jaune-citron.

Les pétales de Roſe blanchiſſent à l'inſtant dans l'eſprit de vin ſans le colorer; mais il rougit d'abord ſi l'on y verſe un acide. Ils conſervent pluſieurs jours leurs couleurs dans l'eau ſans la colorer.

Les pétales de Tulipes ne colorent point l'eau; mais ils colorent l'eſprit de vin, & leur couleur eſt peu fixe.

Les anthères de Tulipes ont rougi l'eſprit de vin ſur-le-champ; mais ils n'ont produit aucun changement ſur l'huile eſſentielle de Lavande: ils ont changé l'eau en violet, & l'acide vitriolique a fort exalté cette couleur.

Les Roſes blanches verdiſſent l'eſprit de vin, mais cette couleur diſparoît bientôt.



I V.

Phénomène particulier de plusieurs colorations & décolorations successivement répétées de quelques pétales.

Les pétales des Roses de Damas teignent en rouge briqueté l'esprit de vin ; mais cette teinture, ainsi exposée pendant quelques minutes à l'action de la lumiére ordinaire, passe à la couleur d'un beau violet, quoiqu'elle soit séparée des pétales qui avoient produit leur première couleur ; cette couleur est elle-même cependant détruite, au bout de quelques jours, par la lumière qui lui avoit donné naissance.

Les pétales secs ou frais de ces Roses, mis dans l'esprit de vin, y de-

viennent ſur-le-champ blancs, & leur blancheur tire ſur le jaune; mais ils n'ont point perdu pour toujours leurs vives nuances; ſi on les expoſe dans cet état à l'air libre & à la lumière, ils y reprennent leur premier coloris.

Ce changement eſt beaucoup plus promt, lorſque ces pétales, pâles & livides, ſont expoſés à l'action immédiate du ſoleil, que lorſqu'ils n'éprouvent que l'action de la lumière ordinaire du jour, il ſembleroit que, dans le premier cas, ces pétales arrachent encore au ſoleil les belles couleurs qu'ils en avoient déja reçu.

Mais cette coloration eſt très-lente & bien plus foible, ſi les pétales décolorés par l'eſprit de vin ſont expoſés à la lumière du ſoleil ſous un verre dans un air phlogiſtiqué, & ſi la communication avec l'air extérieur eſt interceptée par le moyen de l'eau ou du mercure; alors ce pétale, au lieu de ſe revêtir de cette

belle couleur pourpre, qu'il reprend dans l'air libre & à la lumière, ne peut plus avoir qu'une couleur rouge tirant ſur le jaune.

Si un de ces pétales, décolorés par l'eſprit de vin, eſt mis ſous un vaſe opaque dans un air phlogiſtiqué, dont la communication avec l'air extérieur ſoit interceptée par le moyen de l'eau ou du mercure, la coloration ſera encore plus foible & plus lente que dans le cas précédent.

La couleur que reprennent ces pétales décolorés dans l'eſprit de vin, lorſqu'ils ſont mis ainſi décolorés dans une obſcurité totale, ſous un vaſe opaque fermé par le moyen de l'eau ou du mercure, eſt toujours jaunâtre comme dans l'air phlogiſtiqué.

Sous un verre fermé par le moyen de l'eau, au fond d'une chambre, le pétale décoloré par l'eſprit de vin a pris une teinte jaune rougeâtre.

Si un pétale de Rose ainsi décoloré est exposé au soleil dans l'eau, de manière que le pétale soit mouillé, & qu'il ne reçoive la lumière qu'au travers de l'eau, alors les couleurs qu'il reprend sont très-foibles.

Un pétale de Rose décoloré, placé dans l'eau, ne s'est pas coloré, quoique la bouteille pleine d'eau où il étoit fût tenue plongée dans un vase d'eau bouillissante; la chaleur ne paroîtroit donc pas contribuer uniquement à ce changement : mais si l'on place un pétale de Rose décoloré dans une bouteille vuide & sèche, si l'on met cette bouteille dans un vase plein d'eau, la coloration se fait sur-le-champ au soleil, quoique la lumière, qui agit sur le pétale, soit transmise au travers de l'eau environnante; la chaleur de l'eau bouillante fera colorer ce pétale décoloré dans la bouteille vuide & sèche, mais seulement

dans la partie du pétale adhérente à la bouteille ; s'il y a de l'eau ou de l'humidité dans la bouteille, la chaleur de l'eau bouillante ne peut plus colorer le pétale.

Mais la coloration de ces pétales de Roses, décolorés par l'esprit de vin, est infiniment plus promte à la lumière, que lorsqu'ils sont exposés, comme je l'ai dit, à la chaleur de l'eau bouillante, quoique la chaleur qu'ils éprouvent alors ne soit pas, à beaucoup près, aussi forte que celle qu'ils éprouvent quand ils sont plongés dans l'eau chaude. Il faut cependant observer aussi, que la lumière n'est pas indispensablement nécessaire pour opérer cette coloration : dans un lieu obscur où l'air peut jouer, ces pétales décolorés y reprennent leurs couleurs, mais seulement dans ce cas au bout de plusieurs heures ; cependant, si ces pétales décolorés sont placés sous un très-petit vase opaque,

ſi la communication avec l'air extérieur eſt interceptée, il n'y a plus de coloration reproduite ; mais s'ils ſont expoſés alors au ſoleil même au bout de pluſieurs jours, ils y reprennent encore leurs couleurs.

Enfin, ſi l'on expoſe à la lumière deux pétales de Roſe ainſi décolorés par l'eſprit de vin, de manière que l'un couvre l'autre, le pétale couvert nè ſe colore pas dans ſa partie couverte ; tandis que le pétale couvrant reprend toute ſa couleur, & le couvert ſe colore de même dans ſes parties qui étoient découvertes.

La coloration, du pétale de Roſe décoloré par l'eſprit de vin, commence d'abord par ſes bords ; peut-être ſont-ils les premiers ſéchés, la couleur y paſſe bientôt au violet, & elle gagne enſuite les groſſes nervûres.

Ces pétales, qui ont repris leur couleur à la lumière du ſoleil, après avoir

été décolorés dans l'esprit de vin, la perdent de nouveau, si on les plonge dans l'esprit de vin qu'ils colorent encore.

La vue de ce phénomène me fit naître l'idée de chercher les moyens d'épuiser la matière colorante, ou de l'empêcher de reparoître; connoissant l'action de l'eau pour s'opposer à cette coloration des pétales décolorés par l'esprit de vin, j'imaginai de les plonger dans l'eau, & de les y baigner long-tems avant de les exposer à la lumière: alors aussi ils ne reprirent plus leurs couleurs, quelle que fût la vivacité de l'action du soleil qu'ils éprouvèrent.

Je trouvai encore, que, si les pétales décolorés étoient ainsi gardés pendant quelques jours dans l'esprit de vin, ils y perdoient la faculté de se colorer de nouveau au soleil, sur-tout quand on renouvelle trois ou quatre fois l'esprit de vin; la dégradation de la couleur que les pétales décolorés

reprennent au ſoleil, & la longueur du tems néceſſaire pour opérer la coloration, eſt toujours en raiſon de la longueur du ſéjour de ces pétales dans l'eſprit de vin, & dans la quantité de l'eſprit de vin où ils ſont plongés, ou dans le nombre des répétitions de ſon renouvellement.

Mais ces réſultats ne ſont pas aſſez circonſtanciés ; voici des détails plus précis : cependant je dois dire, qu'il pourroit arriver qu'ils ne ſe préſentaſſent pas à l'Obſervateur de la même manière que je vais les décrire, parce que cela dépend beaucoup de la qualité du pétale, de celle de l'eſprit de vin, de la quantité d'eſprit de vin employé pour faire l'infuſion, & de la longueur du ſéjour que le pétale peut y avoir fait, de même que de l'intenſité de la lumière & de la chaleur qui agit ſur le pétale qu'on y expoſe.

J'ai donc obſervé que les pétales dé-

tachés de la Rofe, décolorés par l'action de l'efprit de vin, & retirés de ce fluide au moment où la décoloration eft complette, reprennent toute leur couleur à l'air & à la lumière d'un foleil vif, au bout d'un quart d'heure; que ceux-ci replongés dans l'efprit de vin & décolorés par cette immerfion, ne parviennent à reprendre leur couleur, quand on les expofe à l'air & à la lumière, qu'au bout de deux heures; que les mêmes pétales, ayant été de nouveau décolorés dans l'efprit de vin, n'avoient repris une couleur affez foible, qu'après avoir éprouvé pendant fept heures l'action de la lumière & de l'air; enfin, que ces pétales, jaunis de nouveau dans l'efprit de vin où ils furent mis, ne reprirent qu'une couleur de feuille morte.

Les pétales de la première décoloration reprirent leur couleur à l'obfcurité dans un grand vafe; mais ceux

des décolorations ſubſéquentes n'y reprirent plus leur couleur.

J'eus lieu de remarquer un fait intéreſſant ; c'eſt que ces pétales, qui reprirent leur couleur à l'obſcurité dans un grand vaſe, ſe colorèrent beaucoup plus tard dans un vaſe opaque, enfermé par l'eau, & ne ſe colorèrent point du tout dans un petit vaſe enfermé par le mercure : on comprend que les pétales ne doivent toucher alors ni l'eau ni le mercure ; ils doivent être placés dans un verre de montre qui ſurnage, & qui empêche un contact nuiſible au changement qu'on attend.

Les pétales ſéchés après leur décoloration, & expoſés ſeulement alors à la lumière, ſont plus vîte colorés que ceux qu'on expoſe à la lumière, immédiatement après qu'on les a retirés de l'eſprit de vin : ſans doute que l'eau contenue dans l'eſprit de vin nuit à cette coloration, ou qu'il eſt néceſſaire qu'elle

qu'elle se dissipe avant que la coloration s'opère. Les pétales, dans ce cas, se colorent plus vîte quand on les essuie, que lorsqu'on ne les essuie pas; mais leur couleur est moins vive : l'action d'essuyer emporteroit-elle quelques parties colorantes ?

Les pétales secs & colorés au soleil colorent toujours l'esprit de vin en violet, lorsqu'on les y plonge; mais ils ne lui donnent pas cette couleur rouge briquetée, comme ceux qu'on arrache à la Rose : le soleil même change la couleur des Roses; en les séchant elle devient plus foncée; l'esprit de vin, coloré par les pétales qui ont été séchés ou colorés au soleil, & qui y ont perdu de nouveau par cette infusion leur couleur, cet esprit de vin prend alors une couleur plus foncée; mais cette couleur passe, au bout de quatre ou cinq minutes, & l'esprit de vin coloré devient ensuite parfaitement transparent.

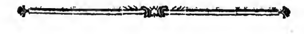
Le ſoleil ne rend pas aux pétales de Roſes la couleur qu'ils ont perdu dans l'eſprit de vin, s'ils reçoivent l'impreſſion de la lumière, au travers de l'eſprit de vin; elle la détruit à meſure qu'elle s'y forme.

Les pétales de Roſes de Damas ne ſont pas les ſeuls qui produiſent ces effets; mais ce ſont ceux qui les produiſent de la manière la plus marquée. Les pétales des Roſes ordinaires, ceux des Balſamines, des Geranium, des Oeillets roſes, du Phlox, éprouvent les mêmes métamorphoſes dans leurs couleurs.

Les pétales bleus, ceux qui fourniſſent beaucoup de matière colorante, ou qui la fourniſſent facilement, ne reprennent plus leurs couleurs quand ils l'ont perdue dans l'eſprit de vin.

Les pétales panachés, comme ceux des Oeillets, ne ſe colorent pas au ſoleil après avoir été décolorés par l'eſ-

prit de vin; la partie panachée, qui eſt moins tranſparente que les autres; & où la matière colorante ſemble plus abondante, eſt ſur-tout celle qui ne reprend plus ſa couleur, ou qui la reprend le moins & le plus rarement.



V.

Conſéquences.

Il paroît par mes expériences, que tous les pétales ne ſont pas gommo-réſineux; il y en a pluſieurs qui ne colorent point l'eau, comme ceux des Jonquilles, des Roſes, &c.

J'obſerve que l'acide rougit les teintures végétales comme les extraits; d'où il réſulte que la réſine ne ſauroit les garantir de ſon action; les feuilles rougiſſent donc quand l'acide qu'elles

renferment n'eſt plus adouci par le phlogiſtique qu'elles reçoivent ; c'eſt ainſi que l'acide dulcifié donne une couleur bleue à la réſine du Gayac.

On peut encore conclure de-là, que la partie colorante n'eſt pas toujours eſſentiellement mêlée à la réſine, puiſqu'on la trouve dans les extraits, & que les acides & la lumière agiſſent ſur elle lorſqu'elle eſt ainſi diſſoute dans l'eau, comme lorſqu'elle eſt diſſoute avec ſa réſine dans l'eſprit de vin; au reſte, je ne doute pas cependant que ces couleurs gommo-réſineuſes, en ſe diſſolvant dans l'eau, n'entraînent avec elles des parties réſineuſes : mais on pourroit toujours dire alors, qu'il n'eſt pas néceſſaire que la quantité de la réſine ſoit conſidérable, pour le développement de la partie colorante.

Les pétales violets d'Anémones montrent que la couleur des fleurs n'eſt pas toujours une couleur ſimple,

mais qu'elle eſt compoſée ; ces pétales verdiſſent l'eſprit de vin & teignent l'eau en violet, la partie verte ſeroit donc réſineuſe & l'autre extractive.

Des couleurs, très-paſſagères au ſoleil, ſont fixées par quelques gouttes d'acide, qui enchaînent le phlogiſtique, & par conſéquent la nuance qu'il forme ; ainſi, par exemple, cette couleur violette que les pétales de Roſes donnent à l'eſprit de vin, comme la couleur verte qu'il reçoit des feuilles, paſſe au ſoleil dans quelques minutes ; mais l'acide fixe cette couleur, & lui fait braver l'action du ſoleil pendant pluſieurs mois : il paroîtroit donc que cette matière colorante des pétales auroit, à cet égard, des rapports avec la matière colorante des feuilles.

Il eſt évident que l'acide, par ſa combinaiſon avec le phlogiſtique, l'empêche de s'échapper ; il le fixe alors avec lui ſur la ſurface qu'il colore, &

avec laquelle il a de fortes affinités ; mais il faut que sa quantité soit telle, qu'elle ne puisse détruire le corps qu'elle doit peindre.

Mais comment la lumière qui décolore la teinture, ne décolore-t-elle pas le pétale ? Il paroît d'abord, que le principe colorant n'est pas intimément uni à l'esprit vin, & que, dès que la lumière agit sur lui, il s'en détache pour se combiner avec elle ; cela semble d'autant plus vrai, qu'il y a toujours un précipité qui accompagne la décoloration, & qui suppose une nouvelle combinaison avec un nouvel Etre, qui rompt la composition, par une affinité particulière d'un des composans avec lui ; alors, tout d'un coup, le principe colorant de la teinture est précipité ; &, comme il n'y a point de précipitation sans dégagement du phlogistique, il en résulte encore, que cette décoloration ne peut se faire dans

un vaſe qui ſeroit rempli d'air phlogiſtiqué, ou d'une très-petite quantité d'air commun, qui ſe ſatureroit bientôt de phlogiſtique, & qui ne pourroit plus en recevoir.

Il n'en eſt pas de même dans le pétale; le principe colorant, qui ſe reproduit ſans-ceſſe par la végétation, ne ſe développe que lorſque la lumière le volatiliſe; ainſi la durée de la couleur des pétales eſt comme la quantité de ce principe colorant à développer: on voit que ce principe colorant ſe renouvelle ſans-ceſſe dans la ſucceſſion des décolorations par l'eſprit de vin, & des colorations rappelées par l'action de la lumière; car ce principe colorant eſt dans le pétale, puiſque l'eſprit de vin l'en ſoutire; il y eſt encore lorſque le principe colorant de ſa ſurface en a été ſoutiré par l'eſprit de vin, puiſqu'il paſſe de la couleur fauve à la violette quand le ſoleil agit de nouveau ſur lui,

& que cette ſucceſſion, de décolorations par l'eſprit de vin & de colorations par la lumière, ſe répète ſouvent. Qu'arrive-t-il donc ? L'eſprit de vin diſſout d'abord la partie colorante développée à la ſurface ; & il ne peut agir auſſi vîte ſur la partie colorante, qui n'eſt pas développée par la lumière, parce qu'il faut qu'elle ſoit combinée avec la lumière pour avoir ſes nuances & ſon affinité avec l'eſprit de vin ; auſſi ce pétale, décoloré par l'eſprit de vin, peut ſe colorer de nouveau à la lumière : il eſt vrai, que, lorſque le pétale ſéjourne long-tems dans l'eſprit de vin, la matière colorante s'y diſſout ; mais alors, ſi l'on renouvelle l'eſprit de vin, cette couleur ne ſe manifeſte que lorſqu'on y verſe de l'acide.

Il ne faut pas oublier, que l'eſprit de vin épuiſe cette partie colorante des pétales arrachés à la fleur ; mais, ſur la plante, il ſe fait, dans le pétale lui-

même, une élaboration de ſucs propres à reproduire ſans-ceſſe cette partie colorante, qui ſe volatiliſe continuellement; ce qui me le fait paroître d'autant plus vrai, c'eſt que tous les pétales qui ſèchent au ſoleil perdent bientôt leurs couleurs, & revêtent celle de feuilles mortes.

On ne peut douter de la volatiliſation du principe colorant, par l'action de la lumière du ſoleil, ſur quelques pétales; puiſque l'acide, verſé ſur la teinture rouſſe des Violettes, ou des Croix de Malthe, y développe une couleur plus foible quand ces teintures rouſſes ont été expoſées à l'action de la lumière, que quand elles ont été gardées à l'obſcurité: d'ailleurs, en empêchant la volatiliſation de la teinture, on empêche ſa décoloration, ſoit en bouchant exactement le vaſe qui la contient, après l'avoir parfaitement rempli, ſoit en rempliſſant ce vaſe d'air phlogiſtiqué,

comme je l'ai déja dit dans mon Mémoire précédent ſur la teinture verte des feuilles.

Enfin, ce qui me ſemble confirmer cette opinion d'une manière bien forte, c'eſt que les pétales, décolorés par l'eſprit de vin, & colorés enſuite par le ſoleil, donnent alors à l'eſprit de vin une couleur violette foncée, tandis que les pétales naturels ne le teignent qu'en rouge briqueté : ce n'eſt pas l'eſprit de vin qui produit cet effet, puiſqu'il eſt ſans couleur, & qu'il agit ſur tous les deux ; c'eſt donc le pétale qui a été décoloré, & dont la lumière a développé une nouvelle couleur, qui, agiſſant ſur l'eſprit de vin avec toute ſon énergie, parce qu'elle n'a pas été travaillée depuis ſon développement, lui donne toute la couleur dont elle eſt ſuſceptible, & cette couleur eſt plus foncée, parce qu'elle eſt plus phlogiſtiquée ; mais auſſi cette couleur eſt plus

volatile, & s'échappe beaucoup plus vîte que l'autre.

Il eſt vrai que pluſieurs pétales ſont colorés dans leurs enveloppes avant d'avoir reçu l'impreſſion de la lumière; mais la combinaiſon de la lumière dans les ſucs de la plante, qui ſe réuniſſent pour cette importante production, & l'action elle-même de la lumière, au travers des enveloppes du bouton, ſuffiront pour produire cette coloration, qui n'eſt pas ſujette à diſparoître dans cet étui, comme lorſqu'elle eſt expoſée à l'action immédiate du ſoleil; d'ailleurs, les boutons ont toujours une couleur obſcure, qui réfléchit peu de rayons, & qui en laiſſe pénétrer un grand nombre, qui ſont ſans doute néceſſaires pour la production de cette matière réſineuſe, qu'on trouve ſur-tout dans les organes de la fructification; c'eſt auſſi, peut-être, la cauſe pour laquelle les arbres

de notre pays, enfermés dans une ſerre pendant toute l'année, n'y donnent ni fleurs ni fruits, comme M. MUSTEL l'a obſervé dans ſon *Traité ſur la végétation.*

M. DE LA FOLIE obſérve, dans le Journal de Phyſique pour le mois de Novembre 1774, que la partie des Roſes blanchies par la vapeur du ſoufre brûlé verdiſſoit dans une leſſive alkaline & rougiſſoit dans les acides; d'où il réſulte clairement, que, puiſque la vapeur de l'acide ſulfureux, où l'acide uni au phlogiſtique blanchit la Roſe, ce doit être en augmentant la volatilité de la partie colorante ſur la ſurface du pétale; tandis que l'acide ſeul, en s'imprégnant de ce phlogiſtique, ou en occaſionnant un précipité ſemblable à celui dont je parle dans le §. XXIII du ſeptième Mémoire, y développe cette couleur qui teint les pétales: nous voyons ainſi que l'eſ-

prit de vin, qui blanchit le pétale, agit comme corps phlogiftiquant, comme l'acide fulfureux : la lumière n'agit pas, à la vérité, comme l'acide vitriolique mais elle produit le même effet, parce qu'en fe combinant avec la partie colorante du pétale, elle y développe le précipité rofe qui le peint.

Les pétales de la Rofe, blanchis par la vapeur du foufre brûlant, font verdis par une leffive alkaline : ne feroit-ce point parce qu'il fe forme alors un bleu de Pruffe ; les parties ferrugineufes du pétale font d'autant plus difpofées à être précipitées en bleu ou en verd, qu'elles ont reçu une plus grande quantité de phlogiftique : auffi les pétales qui font le moins phlogiftiqués prennent-ils une couleur jaunâtre.

Il paroît évident, que, fi les acides rougiffent les couleurs bleues des végétaux, c'eft en raréfiant leur phlogiftique, en diminuant la quantité qu'elles

en avoient, précisément de la quantité qu'il s'en approprie, comme M. Opoix le fait voir dans le Journal de Physique, Tome VIII, Partie seconde ; tandis que les alkalis les changent seulement en verd, parce que la quantité de phlogistique qu'ils enlèvent aux teintures bleues est moindre que celle qui leur est ôtée par les acides ; mais cela est encore une suite naturelle de tout ce que j'ai dit : c'est aussi pour cela que les jeunes feuilles, des autres plantes qui sont peu résineuses, & peu phlogistiquées, sont jaunes comme les étiolées, ou rouges ; & que, à mesure que la résine se forme & se phlogistique, ces couleurs passent au verd & quelquefois au bleu.

Je n'ose prêter mes vues à la SAGE PROVIDENCE ; mais il me semble que si les fleurs s'ouvrent avec le lever du soleil, si elles suivent sa lumière, c'est pour profiter de toute son action,

c'eſt pour que ſes rayons bienfaiſans animent leurs amours, & préparent les graines qui s'y forment; peut-être même que les capſules, alors ouvertes, ſont pénétrées par ſes molécules actives; l'humeur gélatineuſe qu'elles renferment en eſt embraſée; elle devient plus irritante en devenant moins aqueuſe; elle eſt certainement rendue réſineuſe, puiſqu'elle ſe caille dans l'eau; peut-être forme-t-elle ainſi, par le moyen de cette humeur deſſéchée, les pouſſières énergiques qui développeront le germe préparé pour ce développement: il paroît au moins qu'on ne peut diſconvenir que ces pouſſières ne ſoient très-irritables. M. le Baron de Gleichen les a vu s'agiter dans l'eſprit de vin..... Je m'arrête; gardons-nous de calomnier les ouvrages ſublimes de la SAGESSE ÉTERNELLE, par les rêves d'une tête qui médite: admirons en ſilence, mais avec reſpect;

obſervons d'un œil attentif, prononçons avec circonſpection ; &, ſi nous ne trouvons pas l'explication du phénomène qui nous occupe, liſons-y avec tranſport le nom de DIEU écrit en gros caractères ; & écoutons la voix de ſes œuvres, qui ſollicite nos louanges & nos actions de graces, en nous invitant à compléter, par nos cantiques, l'harmonie raviſſante & univerſelle que tout l'Univers forme, en le reconnoiſſant pour ſon AUTEUR, & en célébrant ſes AUGUSTES PERFECTIONS.

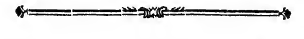


MÉMOIRE

MÉMOIRE ONZIEME.

Sur l'influence de la lumière ſolaire pour la coloration des fruits.

APRÈS avoir vu la lumière changer la couleur des bois, des feuilles, des pétales & de diverſes teintures de végétaux, on étoit naturellement conduit à chercher ſi les belles couleurs des fruits n'étoient pas auſſi l'ouvrage de l'Aſtre qui nous les fait admirer.



I.

Coloration des fruits.

Les Pêches ne prennent leurs couleurs vives, de même que les Poires beurées blanches, quelques Cerifes, &c., que lorfqu'elles font expofées au foleil fur le point de mûrir; les feuilles qui leur interceptent l'action immédiate du foleil, en les couvrant, leur ôtent leur couleur; on voit même les contours de ces feuilles deffinées fur les fruits, & ils tracent à l'Obfervateur les bornes prefcrites par ces feuilles à la lumière : fi l'on couvre les fruits avec une feuille d'étain découpée, on trouve toutes les portions de la peau qui ont été découvertes parfaitement rouges, tandis que les autres, qui font

reſtées couvertes, n'auront qu'une couleur de paille.

Si l'on enferme les Raiſins, qui doivent être violets, dans un cornet de papier, ou même dans une bouteille de verre noir, ils y prennent ſeulement une couleur griſe, qu'on appelle *œil de Perdrix.*

Les fruits verds, qui ne rougiſſent pas, perdent leur couleur verte en mûriſſant: la plupart jauniſſent; mais cette couleur, hâtée par l'action de la lumière, eſt de même produite ſans elle: pluſieurs Poires d'hiver, comme la Virgouleuſe, jauniſſent dans les celliers, de même que les Citrons; cette couleur paroît entiérement l'ouvrage de la fermentation, & de la diſſipation du phlogiſtique, que l'action de la lumière accélère, comme je l'ai déja ſouvent remarqué.

Les Poires, lorſqu'elles ſont jeunes, & par conſéquent petites, ſont vertes dans leur épaiſſeur; mais la couleur

verte s'efface vers le centre de la Poire à mesure qu'elle grossit : ces parties seroient-elles trop éloignées de la lumière pour en recevoir l'influence ? seroient-elles alors dans le cas des plantes étiolées ? cet étiolement seroit-il nécessaire pour la perfection du fruit ? J'ai ébauché quelque chose là-dessus dans mon quatrième Mémoire, & je n'ai rien de nouveau à y ajouter.



I I.

Expériences sur la peau des fruits.

La peau rouge des Pêches teint en rouge l'esprit de vin, & rougit un peu l'eau.

La peau blanche des mêmes Pêches verdit l'esprit de vin.

Lorsque la peau rouge des Pêches

a été blanchie par l'efprit de vin, elle rougira de nouveau en l'expofant au foleil, & fa couleur reparoîtra prefque auffi vive qu'auparavant, comme je l'ai découvert dans les pétales des Rofes de Provins.

Les Pêches, appelées *Sanguines*, donnent une couleur rouge très-foncée à l'efprit de vin; mais elles rouffiffent feulement l'eau.

La partie rouge des Pêches, attachée au noyau, rougit l'efprit de vin; elle trouble l'eau fans la teindre, mais elle y perd fa couleur.

La couleur de la peau des Pêches reffemble entiérement, par tous ces égards, à la couleur des pétales de Rofes dont j'ai parlé; cette peau eft compofée, comme elles, de parties réfino-gommeufes, fur lefquelles l'efprit de vin feul peut agir avec quelque efficace.

La peau des Poires eft de même réfino-gommeufe quand les Poires

ſont mûres ; mais cette peau eſt entiérement réſineuſe quand les Poires ſont vertes. La pulpe des Poires bien mûres ne donne preſque aucune teinture à l'eſprit de vin ; mais quand elles ſont bien vertes, cette pulpe eſt auſſi réſineuſe que la peau : la fermentation produit cet effet ; mais je ne veux pas me répéter.

La peau des Pommes & leur pulpe fourniſſent les mêmes phénomènes.

La peau rouge des Prunes rougit l'eſprit de vin ; la peau jaune des Prunes la jaunit, & cette peau rouge, blanchie par l'eſprit de vin qu'elle a teint, reprend ſa couleur en l'expoſant au ſoleil.

Cette peau rouge des Prunes rougit un peu l'eau ; la peau blanche des Prunes la jaunit.

On trouve quelquefois, ſur les parties bleſſées des Prunes, une gomme tranſparente abſolument diſſoluble dans

l'eau ; ce qui annonceroit bien que la couleur eſt fixée dans la partie réſino-gommeuſe, puiſque les parties voiſines de la bleſſure perdent leur couleur & leur réſine; peut-être la réſine ne diffère-t-elle de la gomme que par la quantité du phlogiſtique, qui eſt bien moindre dans la dernière ? Il eſt au moins certain que la fermentation détruit les parties réſineuſes, en volatiliſant le phlogiſtique, & la maturité eſt un commencement de fermentation qui volatiliſe le phlogiſtique, & qui le fait ſervir à la coloration des fruits : mais ce phlogiſtique, en ſe volatiliſant, ceſſe d'entrer dans la compoſition de la réſine ; il la change ainſi en gomme, & la gomme à ſon tour diſparoîtra comme la réſine, quand le fruit ſera pourri, & quand le phlogiſtique ſera diſſipé.

Je ne puis m'empêcher de remarquer ici le ſoin de la SAGE PROVIDENCE, qui couvre les fruits d'une

peau indiſſoluble à l'eau, & qui les met ainſi à l'abri de la deſtruction que la pluie & l'humidité de l'air rendroient inévitable; *l'agréable & l'utile*, voilà une des formules générale de la NATURE. Cette peau du fruit, que ſa réſine rend ſuſceptible de ces belles couleurs, devient par ſa réſine une enveloppe qui la défend contre l'influence de l'humidité extérieure, & qui la garantit des efforts de la petite fermentation néceſſaire pour produire la maturité.... O profondeur de la SAGESSE de DIEU! Ce foible tiſſu réſiſte à deux ennemis puiſſans, & n'empêche point l'action bienfaiſante du ſoleil; le grand Géomètre, comme dit PLATON, a tout fait avec poids & meſure.



I I I.

Expériences ſur les liqueurs colorées des fruits.

La liqueur rouge-noire des Ceriſes noires perd ſa couleur lorſqu'elle eſt expoſée au ſoleil ; la teinture de ces Ceriſes à l'eſprit de vin eſt reſpectée par le ſoleil, l'abondance du phlogiſtique y empêche une promte dégradation dans la couleur.

Cette teinture, précipitée par un alkali, eſt verte ; mais elle perd toute ſa couleur en peu de tems.

Les Groſeilles rouges, les Bayes de Sureau, de Morelle ſe diſſolvent dans l'eau. L'eſprit de vin leur donne une couleur plus vive, que les acides exaltent, & que les alkalis rendent pourpre.

Les Bayes de Nerprun teignent en verd l'eau qui les diſſout ; mais elles ne ſont diſſolubles ni dans l'eſprit de vin bien rectifié, ni dans les huiles.

Ce travail n'eſt qu'ébauché ; mais il m'étoit inutile de le pouſſer plus loin : en le conſidérant du côté de l'art de la teinture, il pourroit fournir des découvertes heureuſes ; mais je n'ai ni les talens ni le loiſir de faire des recherches auſſi importantes & auſſi curieuſes. M. MAQUER nous les prépare ſûrement dans le ſilence de ſon Cabinet, & ſon ouvrage ſur la teinture remplira mes vues & celles des Artiſtes.



MÉMOIRE DOUZIEME.

Sur l'influence de la lumière ſolaire pour modifier différentes parties des plantes dont on n'a rien dit encore.

I.

Des Pepins & des Noyaux.

EN faiſant mes expériences précédentes, j'ai eu occaſion d'en faire d'autres qui ont quelques rapports avec elles, & que j'ai cru devoir rapporter ici.

L'écorce du pepin & le pepin d'Abricot ne donnent aucune teinture à l'eſprit de vin; mais le bois du noyau l'a fortement coloré. Ce bois & la peau

du pepin, qui fourniſſent des parties réſineuſes, en contiennent auſſi beaucoup d'extractives : l'eſprit de vin pénètre juſqu'au pepin de l'Abricot au bout de deux jours ; l'eau s'y fait appercevoir au bout de cinq jours ; mais il lui faut ſept jours pour arriver juſqu'au pepin lui-même.

La peau noire des pepins de Poires n'eſt diſſoluble ni dans l'eau ni dans l'eſprit de vin ; je les ai conſervés plus d'un mois dans ces deux liqueurs, ſans qu'ils en fuſſent ſenſiblement affectés : il en réſulte donc, que la peau noire n'y change pas de couleur ; mais la ſeconde peau commence alors à fermenter dans l'eau.

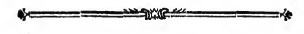
La cuticule de la graine ne ſe corrompt pas, elle s'étend avec la plantule, & ſa première peau ne s'y corrompt que difficilement ; on la voit couvrir encore les lobes des Haricots lorſqu'ils ſont ſortis hors de terre.

La peau rouge des Piſtaches teint l'eſprit de vin en rouge ; ſon amande fait une émulſion dans l'eau, & elle teint en verd l'eſprit de vin.

La couleur des Haricots change à la lumière ; leurs grains rouges y prennent une couleur fauve ; peut-être que la lumière agit en terre, ſur elles, en ſe combinant avec les ſucs qui les pénètrent.

Ne ceſſons pas de faire remarquer les ſoins de la SAGE PROVIDENCE, pour conſerver tout ce qu'elle développe, & l'amener à ſa perfection ; elle met les grains à l'abri de l'eau qui les feroit pourrir, en les pénétrant d'abord avec trop d'abondance : mais, en s'y gliſſant peu-à-peu par les petits canaux deſtinés pour cela, elle favoriſe la fermentation, qui eſt le reſſort de la végétation : ce n'eſt pas tout, il falloit garantir les pepins de l'humidité qui les environne dans leurs

fruits ; c'eſt auſſi pour cela que leur enveloppe eſt indiſſoluble dans l'eau, & qu'il faut l'action de l'humidité pendant pluſieurs mois pour diſpoſer les pepins à la germination, en y pénétrant peu-à-peu par le petit vaiſſeau deſtiné à la conduire dans leur maſſe, & à favoriſer ainſi la germination par la fermentation légère que cette petite quantité d'eau doit y produire.



I I.

Des Boutons à fruits.

Si l'on prend un bouton de Marronnier en automne, on y trouve des feuilles vertes ſous ſes écailles brunes.

Cette enveloppe brune eſt gluante, gommo-réſineuſe dans ſa partie extérieure ; mais la partie intérieure, dont

la couleur eſt verte, eſt encore tout-à-fait réſineuſe; l'eau ne la diſſout point; les feuilles vertes qu'elle couvre ſont également indiſſolubles à l'eau, & le duvet qui enveloppe la fleur ſe diſſout comme les feuilles dans l'eſprit de vin; mais il eſt inattaquable par l'eau.

On voit donc déja que le berceau des arbres futurs met l'eſpérance de l'année à l'abri de l'humidité, ſi commune dans l'automne & dans l'hiver, par cette triple enveloppe, que l'eau ne ſauroit percer; mais ne laiſſons aucun doute ſur les ſoins de la DIVINE PROVIDENCE. Au mois de Décembre 1779, je coupai des boutons à fleurs de Marronnier & de Poirier; je couvris de cire d'Eſpagne la baſe de ces boutons, par laquelle ils étoient attachés à la plante; je pris cette précaution, pour fermer à l'eau le paſſage que cette ouverture pouvoit lui donner; je les laiſſai ainſi ſous l'eau dans un vaſe

toujours plein d'eau jusqu'au mois d'Avril 1780, &, au bout de ce tems, l'eau n'avoit pas atteint la première feuille verte de l'enveloppe : ce que la bonne PROVIDENCE soigne est bien soigné ; c'est ainsi que se développe, en silence & sans aucun danger, la fleur agréable qui va produire ces fruits si nécessaires à notre santé & à la reproduction de l'arbre lui-même.

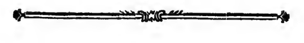
Ces feuilles vertes des boutons pâlissent au printems, & les plus vertes sont celles qui sont les plus extérieures au bouton ; ce qui annonce que la lumière traverse l'enveloppe du bouton pour verdir le parenchyme de ses feuilles.

Les feuilles, qui forment la seconde enveloppe du bouton, brunissent dans la partie exposée au soleil, & cette couleur rouge n'est pas tout-à-fait dissoluble dans l'esprit de vin, qu'elle jaunit un peu : mais, dans l'eau, elle s'y dissout entiérement.

Sous

Sous l'eau, le duvet exposé au soleil ne donne point d'air ; la seconde enveloppe en donne beaucoup, & celui de la première enveloppe brune est absorbé par l'eau : il est vrai que cette partie doit peu végéter ; il est même vraisemblable qu'elle ne végète point du tout quand elle est formée, car elle tombe aussi-tôt qu'elle ne peut plus servir d'enveloppe à la fleur.

La feuille verte blanchit d'abord au soleil ; elle ne végète pas beaucoup, & il s'y volatilise plus de matière colorante qu'il ne peut s'en reproduire.

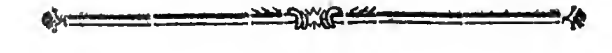


III.

De la Moëlle.

La moëlle du Sureau, quand elle eſt ſèche, ne change preſque point de couleur lorſqu'elle eſt expoſée à l'action du ſoleil : il eſt vrai qu'elle n'eſt diſſoluble, ni dans l'eſprit de vin, ni dans l'eau ; & l'on ſait que le ſoleil n'agit que ſur la partie réſineuſe.

Il réſulte de cette obſervation, que le parenchyme & la moëlle ne ſont pas ſi ſemblables qu'on l'a cru ; le parenchyme eſt diſſoluble, en très-grande partie, dans l'eſprit de vin, & il contient beaucoup de parties extractives.



I V.

Des Racines.

Les racines ne ſont pas faites pour recevoir l'influence de la lumière : j'ai été cependant curieux de rechercher ſon action ſur elles ; j'ai trouvé qu'elle étoit toujours proportionnelle à la quantité de la réſine qu'elles contenoient.

Les racines ont été expoſées à la lumière du ſoleil après avoir été fendues, & avec les précautions décrites dans mes expériences ſur les bois ; j'avois toujours ſoin de couvrir une portion du morceau mis en expérience, avec un morceau de feuille de plomb laminé, pour faire la comparaiſon.

La racine de l'Ariſtoloche du Calamus de l'Impératoire de l'Ellebore	ont beaucoup changé.
de l'Iris de l'Eupatoire de Behen de Jalap de Galanga de Cyperinum	fort peu.
d'Althea	très-peu.
de Pivoine d'Hermodacte	point du tout.



V.

Des Résines.

Toutes mes expériences précédentes se sont réunies pour prouver l'action de la lumière sur la partie résineuse des végétaux ; mais comme on pouvoit avoir des doutes sur la nature de cette partie affectée par la lumière, j'ai voulu faire des expériences sur les résines elles-mêmes.

Pour faire ces expériences, j'ai placé mes résines dans des verres de montre, & je les ai ainsi exposées au soleil ; j'en ai placé de semblables sous des récipiens, avec des bouteilles qui contenoient du foie de soufre en liqueur, dont je dégageois le phlogistique par le moyen d'un acide, & que j'y rete-

nois en les enfermant avec l'air phlogiſtiqué, par le moyen de l'eau : c'eſt ici que j'ai eu l'occaſion de remarquer, que la lumière agit ſur les réſines dégagées du bois, comme ſur celles qui ſont contenues dans le bois ; enfin, l'on verra que la lumière agit ſur les réſines à-peu-près comme le phlogiſtique ; la Table ſuivante ne laiſſe pas des doutes ſur cela.

On ne pourra s'empêcher d'en conclure encore tout ce que j'ai déja dit ſur la combinaiſon de la lumière avec les corps expoſés à ſon action ; puiſqu'elle les teint préciſément comme le phlogiſtique, & l'on ne doutera pas de l'union du phlogiſtique avec elles, lorſqu'il les a coloré : un changement de couleur eſt une modification, qui ſuppoſe une combinaiſon nouvelle, & peut-être une décompoſition occaſionnée par cette combinaiſon, de ſorte que le changement de couleur, que la

lumière produit ſur les corps réſineux qu'on y expoſe, eſt l'effet de la combinaiſon de la lumière avec eux.

Réſines expoſées à la lumière.

I. Maſtic, blanchi.

II. Sandarac, blanchi.

III. Gomme Gutte, brunie.

IV. Gomme Arabique, blanchie.

V. Réſine Animé, blanchie.

VI. Réſine Ammoniacale, brunie.

VII. Réſine de Gayac, jaunie.

VIII. Réſine de Tacamacha, fort jaunie.

IX. Réſine de Scammonée, fondue.

X. Encens, blanchi & tranſparent.

XI. Réſine de Pin, noircie, puis jaunie.

Réſines expoſées à la vapeur du foie de ſoufre.

I. Maſtic, jauni.

II. Sandarac, jauni beaucoup.

III. Gomme Gutte, jaune clair.

IV. Gomme Arabique, blanchie & fondue.

V. Réſine Animé, blanchie.

VI. Réſine Ammoniacale, devenue plus claire.

VII. Réſine de Gayac, jaunie.

VIII. Réſine de Tacamacha, jaunie beaucoup.

IX. Réſine de Scammonée, blanchie.

X. Encens, blanc & mat.

XI. Réſine de Pin, noircie, puis jaunie.



V I.

Des Huiles.

Les huiles paroiſſent auſſi éprouver quelques modifications par l'action de la lumière ſur elles. Si l'on expoſe une huile par expreſſion dans un large vaiſſeau, & qu'on la faſſe nager ſur l'eau en lui faiſant recevoir la lumière ſolaire, on en verra au bout de quelques mois une partie s'enfoncer ſous une forme grumelée, l'autre reſte tranſparente & ſans couleur, mais elle ſera plus épaiſſe & plus onctueuſe.

Si l'on expoſe les huiles de cette manière au ſoleil dans des bouteilles bien bouchées, elles y perdent leur couleur, j'ai fait ces expériences ſur l'huile d'Amandes douces.

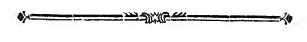
Les huiles eſſentielles offrent dans les bouteilles bien bouchées les mêmes phénomènes, quand on les expoſe au ſoleil; j'ai encore fait cette expérience ſur l'huile de Genièvre & ſur celle de Lavande.



MÉMOIRE TREIZIEME.

Sur l'influence de la lumière ſolaire pour modifier les animaux.

ON n'a point fait d'expériences ſur l'influence de la lumière, pour modifier les animaux, & l'on n'a qu'un petit nombre d'obſervations égrenées, faites ſans but ſur ce ſujet important; j'en aurois entrepris ſur moi même, ſi ma ſanté m'avoit permis de braver les inconvénients d'une chaleur un peu forte, mais j'ai été forcé de voir ce qu'on pourroit faire ſans oſer le tenter.



I.

Influence de la lumière ſolaire ſur l'Homme.

Il eſt évident que la peau de l'homme éprouve les impreſſions de la lumière; toutes les parties de ſon corps expoſées à ſon action ſont moins blanches que celles qui ſont le plus couvertes; on l'obſerve même dans les perſonnes qui vivent le plus mollement. Les hommes & les femmes qui travaillent dans la campagne ont la peau des mains & du viſage comme ſi elle avoit été tannée; tandis que la peau des parties cachées a conſervé toute ſa blancheur; enfin, ce qui fortifie ces preuves; c'eſt que, dans le tems des fenaiſons & des moiſſons, la

peau découverte des Moiſſonneurs eſt beaucoup plus noire qu'avant ou après ces récoltes, parce qu'alors on eſt plus long-tems de ſuite expoſé à l'action du ſoleil. Pendant l'hiver, à la ville comme à la campagne, la peau reprend peu-à-peu ſa blancheur, parce qu'on eſt moins expoſé au ſoleil ; dans les maladies qui obligent à garder le lit, la peau blanchit tout-à-fait.

Ces phénomènes doivent arriver, parce que, comme l'action du ſoleil ſur la peau ne s'étend pas d'une manière bien ſenſible dans nos climats au de-là de la peau, il eſt clair, que, lorſque les parties extérieures & colorées de l'épiderme, qui ſe reproduiſent & qui tombent ſans ceſſe, ſont tombées, les parties affectées par la lumière doivent tomber, de ſorte que lorſque la lumière ceſſe d'agir ſur ces parties, il faut qu'elles reprennent leur couleur originelle. Il y a plus d'une payſanne

dont le teint, brûlé à la campagne, revêtit à la ville la blancheur des lys.

Dans les voyages faits ſur l'eau & dans les glaciers, où la réflexion de la lumière eſt vive, on ſe hâle d'une manière incroyable; c'eſt peut-être encore à l'action vive de la lumière ſur le viſage, qu'il faut attribuer les gerçures & l'exfoliation de la peau, qu'on n'éprouve cependant qu'au viſage, dont la peau eſt fort délicate, quoique les mains & le reſte du corps ſoient comme lui baignés par l'air environnant; mais les mains ont une épiderme plus robuſte, & le reſte du corps eſt à l'abri des impreſſions immédiates de la lumière.

M. De Lorry, ce Médecin philoſophe, entre divers ouvrages excellens, en a publié un très-précieux, *de Morbis cutaneis*, où il parle d'une fille dont le dos, découvert au ſoleil pendant qu'elle ſe baignoit, fut rouge

pendant plusieurs années ; ceux qui se baignent dans notre Lac savent que le soleil produit cet effet sur les parties qu'il darde de ses rayons, quand elles ne sont pas plongées sous l'eau.

Le soleil occasionne ces taches jaunes tirant sur le brun, qu'on appelle des *rousses ;* ces taches sont uniquement l'effet de la lumière, & il paroît qu'elles pénètrent le réseau de Malpighi. M. De Lorry est dans la même idée.

Je crois que la couleur différente des hommes sur le globe, est l'effet de l'action combinée de la chaleur & de la lumière ; plus le réseau de Malpighi est lâche, plus il donne de prise à l'action de la lumière ; & c'est aussi ce qui arrive dans les régions brûlantes de l'Afrique ; c'est, au moins, l'effet qu'éprouvent les Européens, qui y perdent bientôt leur blancheur, & qui,

au bout de quelques générations deviendroient vraiſemblablement auſſi noirs que ces malheureux Africains qu'ils croient avoir le droit de faire leurs eſclaves.

Il y a pluſieurs animaux vivans ſur leſquels l'abſence de la lumière ou ſon action produiſent des effets marqués. M. SCHEELE raconte, que la *Nereis Lacuſtris* eſt rouge quand elle vit au ſoleil, & qu'elle eſt blanche dans l'obſcurité. M. l'Abbé SPALLANZANI a obſervé, que l'action immédiate du ſoleil tue ſur-le-champ les Animalcules ſpermatiques dans les vaiſſeaux ouverts, quoiqu'ils y puiſſent impunément ſupporter une chaleur plus forte que celle qui leur eſt communiquée par le ſoleil, ou qu'ils puiſſent vivre dans un air plus fortement échauffé que par le ſoleil. M. TREMBLEY nous apprend que le Polype cherche la lumière, quoiqu'il n'ait pu découvrir dans cet animal

animal aucun organe particulier qui pût lui tenir lieu de nos yeux. Tout ſon corps ſeroit-il affecté par la lumière comme notre nerf optique ?

Seroit-ce à la diminution de la lumière ſolaire, qu'il faut attribuer la blancheur de quelques animaux dans les régions ſeptentrionales pendant l'hiver ? Il eſt au moins certain, que les nuits y ſont plus longues que les jours ; & que c'eſt ſeulement là où les Lièvres, les Ecureuils paſſent toutes les années de la couleur rouge qu'ils ont en été, à la couleur blanche qu'ils prennent au commencement de l'hiver. Il paroît encore que les oiſeaux, peints des plus vives couleurs, viennent de ces régions, où le ſoleil, agiſſant avec le plus de conſtance & le plus d'énergie, ſemble ſur-tout imprégner leur plumage de ſes nuances priſmatiques.



I I.

Influence de la lumière ſolaire ſur quelques parties des animaux morts.

On connoît les expériences curieuſes du pénétrant Reaumur ſur la liqueur d'un Buccin, qui eſt blanche au ſortir de l'animal, & qui rougit à la lumière, ſans une chaleur plus grande que celle de l'atmoſphère, quoiqu'elle ne rougiſſe pas par la chaleur, ſans la lumière; mais il faut qu'elle ait encore une quantité d'air ſuffiſante pour recevoir ſans-doute le phlogiſtique qui s'en échappe; il paroît toujours au moins que la lumière agit ſur cette couleur pourpre: voyez les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, année 1711. M. Du Hamel, dans les mêmes

Mémoires pour l'année 1746, parle d'un coquillage dont la lumière ſeule colore le ſuc.

L'ivoire jaune blanchit au ſoleil, de même que les os, les coquilles & les madrépores.

La ſoie jaune ôtée du cocon & expoſée au ſoleil, de manière qu'une partie reçoive l'action du ſoleil & que l'autre en ſoit garantie par le moyen d'une feuille de plomb laminé; cette ſoie blanchira parfaitement dans ſa partie découverte, & conſervera entiérement ſa couleur jaune dans la partie qui aura été couverte. La ſoie blanche ne ſouffre aucune eſpèce d'altération; je m'en ſuis aſſuré par pluſieurs expériences. Mais la ſoie des cocons blancs, qui rouſſit dans l'eau chaude où on la plonge avec eux pour la tirer & la mettre en écheveau, reprend ſa première blancheur quand on l'expoſe au ſoleil; les Chinois ſuivent

ce procédé pour blanchir leur ſoie: M. Poivre, qui rapporte ce fait, ſavoit auſſi que la ſoie des cocons jaunes blanchiſſoit parfaitement au ſoleil; de ſorte que j'ai découvert un fait déja connu, & je me fais un plaiſir de le dire.

La cire ſe blanchit en l'expoſant au ſoleil; la lumière n'agiroit-elle point alors ſur la partie réſineuſe des végétaux, que les Abeilles n'auroient pas entiérement dénaturée par l'élaboration qu'elle aura pu ſouffrir dans leur corps ?

J'ai fait des expériences ſur pluſieurs eſpèces de peaux; & j'ai trouvé que la peau du Renard blanc, celle du Lapin blanc, de même que celle de la Panthère, avoient aſſez bruni au ſoleil, après en avoir reçu l'influence pendant trois ſemaines : mais les plumes de divers oiſeaux, comme les plumes vertes du Perroquet & du Paon, n'y ont ſouffert aucune altération.

Divers insectes sont phosphoriques ; toutes les parties des animaux, en pourrissant, le deviennent encore ; toutes leurs parties fournissent la matière du phosphore : cela n'annonceroit-il pas des rapports marqués entr'eux & la lumière ? cela ne feroit-il pas soupçonner que divers corpuscules lumineux y existent isolés, & qu'ils reparoissent peut-être quand on les concentre par l'art.

Observons ici que la lumière, en blanchissant la soie jaune & la cire, agit sur ces parties du règne animal, comme l'acide sulfureux volatil qui produit sur elles par sa vapeur les mêmes effets. Dois-je en conclure encore, comme je l'ai fait si souvent, & comme je le ferai très-souvent peut-être par des analogies semblables, que la lumière agit ici sur la soie & la cire comme un corps phlogistiquant ?

Le phosphore de M. Canton, qui

eſt compoſé en très-grande partie de poudre d'écailles d'Huitres calcinées, ſe pénètre tellement de la lumière du ſoleil quand il y eſt expoſé, ſeulement pendant quelques ſecondes, que, même au bout de ſix mois, il eſt alors encore lumineux ; ce qui n'arriveroit pas s'il n'avoit pas éprouvé l'impreſſion immédiate de la lumière, & s'il ne s'en étoit pas imprégné. M. CANTON nous apprend encore, que l'éther ſe charge tellement des particules de ſon phoſphore, qui retiennent en elles les corpuſcules lumineux, que cet éther devient phoſphorique quoiqu'il conſerve toute ſa tranſparence ; d'où il réſulte clairement une affinité décidée entre les liqueurs ſpiritueuſes & la lumière, de même qu'avec les particules ſolides de matière qui ont cette affinité avec la lumière elle-même.

Voilà déja quelques faits curieux, qui font ſoupçonner l'action de la lu-

mière ſur les animaux & ſur leurs parties ; combien en faut-il ajouter pour en tirer des conſéquences lumineuſes ? C'eſt aux Obſervateurs à ſaiſir les faits qu'il importe le plus d'approfondir ; un ſeul, bien capital, inſtruiroit plus que mille autres qu'on ne ſauroit enchaîner ; il fourniroit la clef de ce myſtère, & diſſiperoit l'obſcurité qui le couvre.

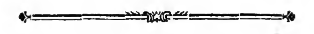


MÉMOIRE QUATORZIEME.

Sur l'influence de la lumière ſolaire pour modifier les Etres du règne minéral.

LE règne minéral ſera-t-il à l'abri de l'influence des rayons ſolaires ? Seul dans la Nature ſe ſouſtraira-t-il à cet aſtre qui dirige, par la gravitation, les mouvemens de notre terre ? On peut tout croire, tout imaginer, tout nier, tout affirmer ; pluſieurs Naturaliſtes ont tout cru, tout imaginé, tout nié, tout affirmé ; mais il y en a bien peu qui aient cru, imaginé, nié, affirmé aprés des expériences : j'en ai fait quelques-unes ; j'en ai raſſemblé

d'autres, & je ſuis parvenu à croire avec quelque fondement que la lumière agit ſur divers corps du règne minéral. Quoiqu'il ne ſemble pas d'abord que ces êtres, qui paroiſſent ſe former dans les entrailles de la terre, où ils ne peuvent recevoir l'action immédiate de la lumière, duſſent en éprouver les effets ; croira-t-on, parce que la lumière n'agit pas immédiatement ſur eux, qu'elle n'y agit point du tout? Je n'affirme rien, je ne nie rien; mais je dis que cela eſt poſſible.



I.

La lumière ſolaire rend divers minéraux phoſphoriques.

Beccari, qui a traité avec ſoin la matière des phoſphores dans les Mémoires qu'il a fourni à l'Académie de Bologne, & qu'elle a publié dans les Volumes II & III de ſa collection, prouve d'une manière évidente, que les trois règnes fourniſſent abondamment des corps qui s'imprègnent de la lumière du ſoleil, qui la retiennent, & qui démontrent qu'ils en ſont imprégnés, en rendant cette lumière, comme on peut le voir quand ils ſont expoſés à l'obſcurité.

Il a trouvé que pluſieurs terres jouiſſent de cet avantage, & parmi

elles la terre végétale & divers ſables.

Pluſieurs pierres, ſoit des plus molles, ſoit des plus dures, & ſur-tout les diamans, jouiſſent de la faculté de s'imbiber de la lumière ſolaire, & d'éclairer avec elle dans l'obſcurité; mais parmi les métaux il n'a trouvé que l'orpiment & l'arſenic blanc qui euſſent cette propriété; les ſels paroiſſent auſſi jouir de cette propriété dans un haut degré.

Il en réſulte donc, que ces corps attirent à eux la lumière, qu'ils s'en emparent; qu'elle y ſéjourne pendant quelque tems, qu'elle en reſſort en partie, ou peut-être qu'elle s'en échappe toute entière; mais, après avoir vu l'influence de la lumière, par ſa combinaiſon, ſur tant de corps, ne peut-on pas conclure avec aſſez de fondement, qu'il eſt probable que ces corps où on la voit réſider en retiennent quelques portions? Et comme tous ces corps rendent une lumière qui leur eſt par-

ticulière, & qui varie par ſa vivacité & ſa couleur, ne pourroit-on pas regarder cela comme une preuve qu'ils en combinent des quantités & des parties différentes ? D'où l'on pourroit ſoupçonner encore, que la lumière agit, non-ſeulement ſur la plante par l'action immédiate qu'elle a ſur elle, mais encore par la préparation qu'elle donne aux ſucs nourriciers que la terre lui fournit ; & l'on ne peut douter que la terre végétative ne ſoit imprégnée de cette lumière, puiſque nous voyons que la terre végétale a de grandes affinités avec elle, & qu'elle la pénètre au point de ſe revêtir de ſes rayons & d'éclairer ſans elle dans l'obſcurité.



I I.

Action de la lumière solaire sur différens corps du règne minéral.

Le Turbith minéral, bien lavé, & exposé à l'action de la lumière dans des flacons de verre bien bouchés, noircit à sa surface, mais conserve sa belle couleur jaune sous cette couche noire.

Le Cinnabre dissous dans l'eau perd sa couleur au soleil en fort peu de tems.

Le Mercure doux & le Sublimé-corrosif noircissent au soleil.

Le Bismuth prend au soleil une teinte violette, comme dans l'air inflammable.

Le Magistère de Bismuth noircit de même au soleil, ou plutôt, il y prend une couleur d'un gris foncé.

Le Soufre doré d'Antimoine devient, au bout d'un mois, presque blanc, quand il est exposé à la lumière du soleil.

L'acide vitriolique, sans couleur & bien déphlogistiqué, exposé à la lumière dans des flacons bien bouchés, a roussi; il a même bruni au bout de trois mois, quoique des flacons semblables, placés à côté, mais couverts avec un vase opaque, n'aient souffert aucune altération dans leur couleur. M. De Fourcroy parle de flacons semblables, pleins d'acide vitriolique, exposés à la lumière, où il se formoit de l'acide sulfureux. Cette expérience étoit trop délicate & trop importante pour la négliger, elle m'occupoit beaucoup : j'en parlai à M. De Saussure, qui douta de la possibilité de fermer les flacons assez bien pour intercepter toute communication avec l'air extérieur. Il me proposa de faire cette expérience dans des tubes scellés hermétiquement :

j'en fis conſtruire dans ce but, & j'avoue que l'acide vitriolique n'y a ſouffert aucune coloration.

L'eſprit de Nitre très-blanc jaunit lorſqu'il reſte expoſé à l'influence du ſoleil, & il y devient plus volatil.

La lumière du ſoleil colore à la longue l'alkali végétal très-pur.

L'alkali cauſtique eſt blanchi lorſqu'il reçoit pendant quelque tems les rayons du ſoleil.

Ainſi, les traces de la lumière ſur ces corps ſont plus profondes & plus durables que les précédentes, & elles ſont même d'autant plus certaines, que tous ces corps ne ſouffrent point les changemens dont j'ai parlé, s'ils ſont tenus dans l'obſcurité & à l'abri des vapeurs phlogiſtiquées.



III.

Action de la lumière ſolaire ſur les précipités d'argent, & ſur-tout ſur la Lune cornée.

BECCARI, MEYER, SCHULZE & SCHEELE avoient obſervé que les précipités d'argent étoient noircis par l'action de la lumière du ſoleil ſur eux ; mais, de tous ces précipités, celui qui offre les phénomènes les plus remarquables, c'eſt la *Lune cornée ;* auſſi eſt-ce celui qui a le plus fixé leur attention ; c'eſt auſſi celui qui m'a fourni le plus d'obſervations importantes : je réunirai ici leurs efforts avec les miens ; peut-être, la lumière prendra-t-elle ainſi à nos yeux une forme plus perceptible, peut-être pourra-t-on mieux l'obſerver, lorſqu'elle

lorſqu'elle y ſera fixée, & ſe garantir de l'éblouiſſement qu'elle occaſionne, quand elle vient frapper immédiatement notre foible vue.

J'ai fait mes expériences ſur la lune cornée, dans des flacons d'un verre très-tranſparent, & qui étoient bouchés avec des bouchons de cryſtal uſés à l'émeril : ſi l'on y met de la lune cornée, elle commence à ſe teindre en violet au bout de quelques ſecondes ; après une minute, elle eſt très-ſenſiblement violette, & cette couleur ne pénètre pas au-delà d'une ſurface bien mince ; au bout d'une demi-heure la couleur violette ſe change en une couleur qui reſſemble à celle de la terre d'ombre, & qui ne ſouffre plus aucune variation dans ſa nuance.

La lune cornée & tous les autres précipités d'argent, mêlés avec la Craie & la Magnéſie du Nitre, offrent les mêmes phénomènes, quand

ils ſont expoſés immédiatement à la lumière ſolaire.

Ce changement de couleur eſt uniquement dû à l'impreſſion de la lumière ; puiſque la lune cornée, expoſée de la même manière à la chaleur, au froid, à l'humidité, dans un air fort ſec, ou même dans le vuide, pourvu qu'elle ſoit ſoigneuſement garantie de l'impreſſion de la lumière & des vapeurs phlogiſtiquées, conſerve inaltérablement ſa blancheur, & elle ne la perd jamais que proportionnellement à l'action de la lumière ſur elle, ou des matières phlogiſtiquées ; ſi elle étoit, par exemple, placée dans un lieu où l'illumination permît ſeulement de lire l'écriture courante, il faudroit huit ou dix jours pour qu'elle y perdît ſa blancheur.

La lumière réfléchie & réfractée produit les mêmes effets.

Mais, pour mieux conſtater la vérité de

ce fait, BECCARI, MEYER, SCHULZE & SCHEELE avoient vu, que si l'on plaçoit de la lune cornée dans un vase ouvert, & qu'on le couvrît en partie avec des bandes de papier, la partie couverte étoit la dernière qui changeât de couleur ; pour rendre l'expérience plus décisive, il faut couvrir le vase avec une plaque de laiton trouée de plusieurs trous ; alors il n'y a que les portions de la lune cornée, exposées par ces trous à l'action de la lumière, qui deviennent violettes, les autres conservent leur blancheur, & quand on a levé la plaque de laiton, l'on voit l'image d'un morceau de satin blanc semé de mouches violettes.

Mais je ne me suis pas contenté de faire ces expériences générales, je suis entré dans quelques détails que je crois importans.

Si l'on emploie une Lentille pour porter une lumière plus vive sur la

lune cornée, elle eſt colorée à l'inſtant même, parce qu'elle reçoit plus de lumière que par l'action ſeule du ſoleil.

Si l'on intercepte les rayons de lumière par une feuille de papier fin, de manière que la lumière ne parvienne à la lune cornée ſur laquelle il repoſe qu'au travers de ce papier, la coloration ne commence qu'au bout d'une minute; ſi l'on emploie deux feuilles de papier, il faut trois minutes; ſi l'on met trois feuilles de papier entre la lune cornée & la lumière, la coloration demande dix minutes pour commencer à ſe faire appercevoir; mais ſi l'on ſe ſert de quatre papiers, la coloration n'a jamais lieu, quel que ſoit le tems pendant lequel cette lune cornée ſera expoſée à la lumière.

Un morceau de bois de Noyer, ayant demi-ligne d'épaiſſeur, empêche la coloration de la lune cornée qu'il couvre : mais un morceau de Sapin

ſemblable ne produiſit pas cet effet ; la lune cornée ſe colora fort bien, quoiqu'il lui interceptât la lumière : ſes pores ſont ſans doute plus larges que ceux du Noyer, & donnent paſſage à une plus grande quantité de corpuſcules lumineux.

Ceci confirme bien l'opinion que j'ai avancée, ſur la pénétration de la lumière au travers de l'écorce des branches & des enveloppes des fleurs ; mais on voit, en même tems, les bornes preſcrites à la lumière pour pénétrer les corps opaques, ſans perdre la faculté de ſe combiner avec eux.

Douze lames de verre, ayant chacune trois quarts de ligne d'épaiſſeur, & qui ſe touchoient, couvroient une portion de la lune cornée dans une ſoucoupe de porcelaine ; cependant, quoique cette lune cornée ne reçût la lumière qu'au travers de ces lames, elle fut colorée au bout de vingt-deux minutes.

Deux pouces d'eau, entre deux lames de verre, n'ont arrêté que pendant trois minutes l'action de la lumière sur la lune cornée ; elle est devenue violette au bout de ce tems-là.

M. SCHEELE a dit, que les différens rayons avoient un différent pouvoir pour colorer la lune cornée ; mais, comme si ce fait eût été d'une petite importance, il n'entre dans aucun détail sur les expériences propres à l'établir ; j'ai vu, peut-être comme lui, les conséquences qu'on pouvoit en tirer ; mais j'ai cru qu'il convenoit de s'assurer de la vérité de l'expérience fondamentale sur laquelle ces conséquences reposent.

D'abord, il étoit capital de fixer le tems nécessaire à chaque rayon prismatique, pour colorer la lune cornée ; c'est ce que j'ai pu observer, en faisant tomber un rayon, divisé par un prisme excellent fait en Angleterre sur

la lune cornée, & en ſuivant attentivement les changemens opérés par chacun d'eux ſur la lune cornée qu'ils éclairoient ſéparément : on peut faire aiſément cette expérience, en plaçant la lune cornée dans des verres de montre, diſpoſés de manière que les rayons priſmatiques tombent ſur ces verres & les couvrent; on conſerve l'image priſmatique du ſoleil à la même place, par le moyen d'un miroir qu'on fait tourner avec le ſoleil, & qui fixe toujours le rayon ſolaire à la même place.

On comprend que la lune cornée doit être miſe dans ces verres de montre, tandis que la chambre où l'on opère eſt aſſez brune pour empêcher l'action de la lumière du ſoleil ſur elle; alors on trouvera ſûrement que

I. Le rayon violet colore la lune cornée dans quinze ſecondes.

II. Le rayon pourpre colore la lune cornée dans vingt-trois ſecondes.

III. Le rayon bleu colore la lune cornée dans vingt-neuf fecondes.

IV. Le rayon verd colore la lune cornée dans trente-fept fecondes.

V. Le rayon jaune colore la lune cornée dans cinq minutes & trente fecondes.

VI. Le rayon orangé colore la lune cornée dans douze minutes.

VII. Le rayon rouge colore la lune cornée dans vingt minutes.

Ces trois dernières couleurs commençoient feulement alors à laiffer une teinte violette fur la lune cornée ; mais je n'ai jamais pu parvenir à la rendre auffi forte que celle qui eft produite par le rayon violet, même en laiffant agir ces trois rayons pendant trois quarts d'heure.

J'ai appliqué fur une des furfaces latérales d'un flacon, parfaitement tranfparent, une couche de lune cornée ; j'y ai fait tomber l'image du prifme dont

j'ai parlé, de manière qu'elle occupât toute la largeur de l'eſpace couvert par la lune cornée, que j'avois eu ſoin de couper en diagonale, pour mieux juger l'impreſſion de la lumière ſur la lamelle de lune cornée, appliquée immédiatement au verre; & j'ai obſervé conſtamment l'effet de chaque rayon, comme je l'ai décrit.

Je dois ajouter, que les rayons priſmatiques donnent à la lune cornée une couleur violette tirant ſur le bleu, & dont la couleur bleue s'éclaircit à meſure que les rayons ſont moins réfrangibles; tandis que toute la lumière ſolaire, compoſée de tous ſes rayons, lui donne une couleur violette qui paſſe à celle de la terre d'ombre.

J'ai varié encore ces expériences, en ſuivant la méthode que j'ai décrite, pour éclairer les corps avec les rayons que je ſouhaitois; j'ai placé pour cela la lune cornée dans des verres de

montre, ſous mes bouteilles pleines de liqueurs colorées, & voici les réſultats que j'ai obtenu.

I. Lune cornée à l'air libre & au ſoleil, colorée dans vingt ſecondes.

II. Lune cornée ſous la bouteille pleine d'eau, colorée dans vingt ſecondes.

III. Lune cornée ſous la bouteille pleine d'eau, colorée en rouge dans une minute.

IV. Lune cornée ſous la bouteille pleine d'eau, colorée en violet très-léger dans deux minutes.

I. Cette Lune cornée prit la couleur de terre d'ombre à l'air libre en dix-ſept minutes.

II. Sous le vaſe d'eau elle prit la couleur de terre d'ombre en dix-ſept minutes.

III. Sous le vaſe rouge elle prit la couleur lilas en une heure.

IV. Sous le vafe violet elle prit la couleur lilas clair en une heure quinze minutes.

Il réfulte de ces expériences, dont les effets font différens de ceux que le rayon prifmatique a produits, que la différence provient de la diminution dans la quantité de la lumière tranfmife; & l'on ne peut fe diffimuler que la quantité de Carmin, néceffaire pour colorer l'eau en rouge vif, eft à la quantité de Tournefol néceffaire pour colorer l'eau en violet foncé, dans une proportion au moins décuple; d'où il réfulteroit, que le rayon violet agiroit encore avec tout fon avantage fur les autres rayons, fi l'on avoit foin de faire entrer dans le calcul, la quantité de lumière réfléchie par la quantité de matière diffoute, de même que la quantité de lumière abforbée par cette même matière.

Enfin, l'expérience faite pour voir

le dernier effet des lumières colorées ſur la lune cornée, montre encore que la lumière étoit repouſſée par ces matières colorantes, puiſque les changemens, dans l'air & au travers de la bouteille d'eau, furent à-peu-près produits dans le même tems, & portés auſſi loin qu'ils pouvoient l'être; tandis qu'ils ne purent jamais y arriver ſous les bouteilles remplies de liqueurs colorées.

Quoique ces expériences ſoient propres à faire naître des doutes ſur les précédentes, je n'ai pas voulu les paſſer ſous ſilence; elles peuvent donner lieu à des recherches curieuſes.

Toutes ces expériences ont été faites à la lumière du ſoleil; j'ai voulu les répéter dans un jour où le ciel étoit couvert de nuages.

I. Lune cornée à l'air libre, colorée en violet au bout de deux minutes.

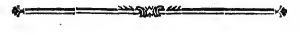
II. Lune cornée ſous un vaſe d'eau,

colorée en violet moins foncé au bout de deux minutes.

III. Lune cornée ſous un vaſe d'eau rouge, un peu brunie au bout de trente-deux minutes.

IV. Lune cornée ſous un vaſe d'eau violette, encore moins au bout de trente-deux minutes.

La couleur dans ce dernier cas étoit celle de cette lune cornée, vue au travers d'une gaze violette.



I I I.

La lumière agit ſur les précipités d'argent comme les procédés phlogiſtiquans.

Quoique la lumière ne ſoit pas le phlogiſtique, puiſqu'elle traverſe les vaſes de verre; elle produit les effets des procédés phlogiſtiquans.

Pour phlogiſtiquer l'air d'un récipient, j'y introduis une bouteille avec du foie de ſoufre en liqueur, & je le dégage par le moyen d'un acide; alors les corps placés ſous ce récipient doivent éprouver l'action du phlogiſtique: voici les réſultats produits par l'influence du phlogiſtique ſur les corps ſuivans.

On ſait que le phlogiſtique noircit les métaux blancs; mais je ne m'arrête pas ſur cette obſervation, parce que la lumière ne produit aucun effet ſur eux.

I. La lune cornée, expoſée à l'action des vapeurs phlogiſtiquées, a noirci.

II. La diſſolution d'argent unie à la craie a noirci lorſqu'elle a été expoſée dans l'air phlogiſtiqué.

III. La diſſolution d'argent unie à la magnéſie du nitre a noirci lorſqu'elle a été expoſée dans l'air phlogiſtiqué.

IV. Le magiſtère de biſmuth a noirci lorſqu'il a été expoſé dans l'air phlogiſtiqué.

V. Le ſucre de Saturne a noirci lorſqu'il a été expoſé dans l'air phlogiſtiqué.

VI. Le mercure doux a noirci lorſqu'il a été expoſé dans l'air phlogiſtiqué.

VII. Le blanc de plomb a noirci lorſqu'il a été expoſé dans l'air phlogiſtiqué.

VIII. La ceruſe a noirci lorſqu'elle a été expoſée dans l'air phlogiſtiqué.

IX. Le mercure diſſous dans l'acide marin & précipité par l'alkali volatil, y a jauni.

X. Le ſublimé-corroſif, a jauni & noirci.

XI. Le turbith minéral, a noirci.

XII. Le bois de Sapin nouvellement blanchi a été auſſi un peu noirci dans cet air phlogiſtiqué.

Mais tous ces effets ſont ceux que la lumière a produits ſur les mêmes corps expoſés à ſon action ; donc, je dois conclure que les effets produits par la lumière ſont analogues à ceux que le phlogiſtique produit ſur eux.

Il y a encore d'autres analogies, qui permettent de croire, que la lumière agit ſur les corps comme le phlogiſtique ; la lune cornée colorée en violet eſt réduite ſuivant l'obſervation de M. Scheele, cette partie violette peut alors ſe diſſoudre dans l'eau forte, & elle y reparoît ſous ſon brillant métallique quand elle a reçu l'action du feu : l'acide marin eſt donc au moins chaſſé de la partie violette de la lune cornée, puiſque l'eau dans laquelle on lave cette lune cornée noircie eſt acide, & précipite la diſſolution d'argent ; ce qui annonce la préſence de l'acide marin dans cette eau : cependant, l'eau qui lave la lune cornée blanche ne

ne produit pas cet effet ; & elle ne ſauroit le produire, parce qu'elle ne dégage point l'acide marin de la lune cornée.

Mais il y a plus, la lumière n'opère pas cette ſeule réduction : on ſait que les acides calcinent les métaux, qu'ils produiſent cet effet ſur l'or & l'argent, en les privant de leur phlogiſtique, puiſque leur diſſolution fournit de l'air inflammable ; mais la lumière du miroir ardent réduit ſur-tout ces deux métaux ſans addition, lorſqu'ils ſont expoſés à ſon foyer : il en eſt de même du *précipité per ſe*, du précipité rouge, du Turbith minéral, ce que M. Scheele & divers autres Chymiſtes ont obſervé comme lui.

Puis donc que la lumière réduit la lune cornée, & les chaux de quelques métaux ; il paroît qu'elle agit ſur eux comme une matière phlogiſtiquante ou phlogiſtiquée : la vapeur du foie de

ſoufre, le charbon, produiſent au moins les mêmes effets ; mais je ne dis pas que la lumière ſoit le phlogiſtique : je dis ſeulement qu'elle produit des effets ſemblables aux ſiens.



MÉMOIRE QUINZIEME.

Sur l'influence de la lumière ſolaire pour modifier les parties colorantes extraites par l'art.

I.

Recherches ſur les parties colorantes extraites par l'art.

LA lumière agit ſur pluſieurs corps des trois règnes : mes expériences ſont trop bornées pour pouvoir aſſurer qu'elle agiſſe ſur tous, ou ſur un nombre très-grand ; mais il eſt évident qu'elle agit fortement & promtement ſur la plupart des corps que j'ai exposé à ſon action & dont j'ai eu occa-

ſion de parler ; je pourrois donc en conclure , que ſi elle agit de cette manière ſur les corps naturels , elle pourroit agir de même ſur ceux que l'art en ſait extraire , ſur ceux qu'il emploie, & qu'il combine pour s'en ſervir ; c'eſt pour cela que j'ai fait encore quelques eſſais , non pour traiter la matière dans toute ſon étendue , ce qui me ſeroit impoſſible ; mais pour indiquer la route qu'on peut ſuivre.

L'indigo , expoſé à la lumière du ſoleil , noircit un peu.

Le Tourneſol y devient gris en très-peu de tems.

La pâte de Guède blanchit en quatre minutes au ſoleil ; mais elle ne ſouffre aucune altération quand elle eſt unie aux acides.

Le Bleu de Pruſſe eſt très-peu changé au ſoleil ; il y noircit ſeulement.

Le Cinabre , diſſous dans l'eau , perd au ſoleil toute ſa couleur en fort peu de tems.

La teinture de la Garance, faite à l'eau, blanchit en très-peu de tems, lorſqu'elle eſt expoſée au ſoleil.

J'eſſayai différentes teintures à l'eau & à l'eſprit de vin, qui furent expoſées pendant ſix jours à l'action du ſoleil dans des flacons bien bouchés & également remplis; voici les réſultats.



I I.

Teintures à l'eſprit de vin expoſées au ſoleil.

I. L'Orcanette fournit un rouge-violet; au ſoleil elle eſt jaunie.

II. Le Sang-dragon y perd ſa couleur.

III. Le Safranum lavé fournit un jaune-rouge, qui jaunit au ſoleil.

IV. Le Kermes fournit un rouge-brun, qui jaunit au ſoleil.

V. La Cochenille donne un rouge-violet, qui eſt un peu jauni au ſoleil.

VI. La Laque produit un jaune-rouge, qui devient citron au ſoleil.

VII. Le Fuſtet forme un jaune, qui devient un peu plus clair au ſoleil.

VIII. Le Bois-jaune préſente un jaune, qui devient un peu plus foncé au ſoleil.

L'action du ſoleil ſur ces teintures eſt uniforme ; le jaune a toujours été la couleur qui a été la moins altérée ; les acides, en petite quantité, ont toujours exalté les couleurs rouges ; ce qui prouveroit, contre l'opinion de quelques Chymiſtes, que la lumière n'agit pas comme un acide ; cette obſervation eſt également vraie pour les teintures faites avec l'eau.

I I I.

Teintures à l'eau, exposées à l'action du soleil.

I. L'Orcanette fournit une couleur orangée ; au soleil elle n'éprouve point de changement.

II. Le Sang-dragon offre une couleur rose, qu'il perd au soleil.

III. Le Safranum lavé donne une couleur jaune-citron ; au soleil il devient sans couleur.

IV. Le Kermes présente une couleur rouge très-brune ; au soleil elle ne reçoit point de changement.

V. La Cochenille teint en couleur rouge-violet ; au soleil elle ne souffre point d'altération.

VI. La Laque colore en violet-clair ; au soleil elle perd sa couleur.

VII. Le Fuſtet fournit une couleur jaune ; au ſoleil il devient jaune plus foncé.

VIII. Le Bois-jaune donne une couleur jaune-foncé ; au ſoleil il paroît un peu plus clair.

La comparaiſon de ces deux Tables nous apprend, que les couleurs animales fourniſſent de la matière colorante à l'eſprit de vin, & que cette partie diſſoute eſt altérée par la lumière, ſoit que le phlogiſtique de l'eſprit de vin y contribue, ſoit que l'eſprit de vin y fixe plus particuliérement la lumière ; mais, en même tems, l'on voit que cette partie colorante, diſſoute par l'eau, eſt alors inaltérable au ſoleil ; ce qui prouve combien ces couleurs ſont ſupérieures aux autres, pour les appliquer aux corps expoſés à l'action de la lumière, tels que ceux qu'on emploie dans les habits, les tapiſſeries : la Laque fait ici une exception ; y auroit-il dans les animaux

quelque chofe d'analogue à la réfine des plantes ?

Les couleurs jaunes ne fouffrent guère plus, foit qu'on les diffolve dans l'eau, foit qu'on les faffe infufer dans l'efprit de vin.

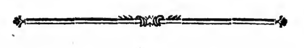
Pour rendre ces expériences utiles, il faudroit qu'un Teinturier habile fît tous ces effais, avec mille autres, & qu'il combinât avec eux tous les corps poffibles, afin de découvrir, non-feulement quels font ceux qui exaltent les couleurs, mais encore ceux qui les rendent folides, & qui peuvent produire ces effets de la manière la plus commode & la moins coûteufe. En général, il m'a paru que les corps qui exaltoient les couleurs, leur donnoient auffi de la folidité. M. Maquer, dans l'art du Teinturier qu'il prépare, ne manquera pas de faire connoître ces réfultats précieux pour l'avancement des arts, & dignes de fa fagacité comme de fon amour pour le bien public.



I V.

Couleurs des Peintres expoſées au ſoleil.

J'AI voulu enviſager encore les couleurs ſous le point de vue de la peinture; pour remplir ce but, j'ai fait faire des échantillons de toutes les couleurs & de toutes leurs nuances, en détrempe, en huile & au paſtel : dans les deux premiers cas, j'ai fait faire ces nuances par toutes les combinaiſons ; mais, pour éviter les longueurs, je dirai qu'après avoir expoſé ces échantillons, de manière qu'une partie fût expoſée à l'action du ſoleil, tandis que l'autre en étoit garantie par une feuille de plomb laminé, j'ai eu les réſultats ſuivans.



V.

Echantillons peints en détrempe.

Tous les *violets* ont été altérés par la lumière, dès les premières heures qu'ils en ont éprouvé les effets; &, au bout de deux mois, ils ont difparu entiérement. Dans ces altérations, ils ont paffé par le rouge & le bleu.

Tous les *rouges*, & fur-tout les *cramoifis*, ont beaucoup blanchi.

Les *verds foncés* font devenus bleus.

Les *verds-jaunes* ont été changés en verds clairs.

Les *orangés* bruniffent.

Les *jaunes* blanchiffent.

Les *bleus* foncés font inaltérables.

Les *bleus* clairs blanchiffent.

Les *gris* clairs bruniffent.

Les *blancs* noirciſſent.

Les *noirs* ſont invariables.

On comprend que ces variations dépendent des couleurs employées, de leur mêlange, de leur quantité dans ces mêlanges; & l'on n'en doutera pas, ſi l'on ſe rappelle ce que nous avons déja dit ſur différentes couleurs: mais je ne me répéterai pas.

Il ſeroit poſſible que la gomme pût ſe combiner, de manière qu'elle donnât plus de fixité à ces couleurs, ou qu'on pût lui ſubſtituer quelque choſe qui arrêtât l'influence de la lumière: je vois, par exemple, que les couleurs qui ont été couvertes de colle de poiſſon, avant d'avoir été vernies, jauniſſent moins que celles qui n'ont pas eu cette préparation; ne pourroit-on pas ſubſtituer à la gomme cette colle ou tout autre moyen ſemblable? Il me paroît que les papiers & les bois couverts d'un vernis fait avec les huiles

ſiccatives ſont beaucoup moins altérés par la lumière, que ceux qui ne ſont pas couverts de ce vernis, ou qui ſont imprégnés d'un vernis à l'eſprit de vin.



V I.

Echantillons peints à l'huile, expoſés au ſoleil.

J'AI obſervé pendant le même tems, & de la même manière, les couleurs à l'huile appliquées ſur des morceaux de papier expoſés au ſoleil; voici les réſultats qu'ils m'ont fourni.

Tous les *violets* clairs avoient un peu blanchi au bout d'un jour, & conſidérablement au bout de deux mois.

Le *violet* foncé étoit devenu bleu.

Le *bleu de Pruſſe* & l'*indigo* noirciſſent un peu.

L'*outremer* blanchit très-peu.

Les *rouges* & les *cramoiſis* blanchiſſent un peu.

Les *verds* blanchiſſent.

Les *jaunes* bruniſſent.

Les *blancs* noirciſſent.

Les *noirs* ſont inaltérables.

L'huile ſemble diminuer l'action de la lumière ſur les couleurs ; au moins, celles qui ont ſouffert la plus grande altération, quand elles ont été préparées avec l'eau, en ont ſouffert une beaucoup moindre pendant le même tems, lorſqu'elles ont été préparées avec l'huile.

Il faut obſerver que les blancs métalliques ſont toujours noircis par l'action de la lumière, & qu'ils communiquent leur noirceur aux couleurs avec leſquelles on les combine.

V I I.

Echantillons peints au paſtel, expoſés au ſoleil.

Les couleurs au paſtel, obſervées pendant le même tems & de la même manière, après avoir été appliquées ſur des morceaux de papier, & expoſées au ſoleil, ont fourni les réſultats ſuivans.

Tous les *violets* ont beaucoup ſouffert; déja au bout d'un jour on obſervoit ſur eux l'influence de la lumière : les violets clairs ont blanchi; les violets ſont devenus bleus, de même que les lilas.

Les *rouges* & *cramoiſis*, ont blanchi; d'autres ont bruni.

Les *verds* ont jauni au bout de deux jours; & quelques-uns, ſur-tout les plus foncés, ſont devenus bleus.

Les *jaunes* ont un peu blanchi au bout d'un jour.

Les *jaunes clairs* étoient blancs au bout de deux mois.

Les *bleus* foncés ſont devenus plus foncés.

Les *bleus clairs* ont verdi.

Les *gris* ont bruni.

Les *blancs* ont noirci.

Les *noirs* ont été inaltérables.

Les boiſages des appartemens peints avec l'indigo blanchiſſent.

Ces expériences montrent que les couleurs au paſtel paſſent plus vîte que celles à l'huile, & qu'elles ſont beaucoup plus endommagées par la lumière; la matière colorante y eſt tout-à-fait à nud, & le ſoleil agit ſur elle avec toute ſon énergie : enfin, l'on voit que tous les tableaux doivent perdre, au bout d'un certain tems, cette harmonie de tons, que le Peintre avoit ſu y mettre, parce que toutes les couleurs

ne

ne ſont pas également affectées, dans le même tems, par l'action de la lumière. Il importe donc de les garantir ſoigneuſement de l'action du ſoleil, juſques à ce que les Peintres aient trouvé le moyen de leur faire braver ces rayons deſtructeurs, ſans leſquels, cependant, on ne pourroit admirer quelquefois le menſonge officieux qui nous fait voir la réalité de la NATURE dans ſon image.

Toutes ces expériences font obſerver un phénomène bien ſingulier; les couleurs noires ſont inaltérables, & les couleurs violettes qui les avoiſinent ſont les plus altérées; il ſembleroit cependant que ces dernières ſont, après les noires, celles qui réfléchiſſent le moins de rayons; d'où vient cette diſſemblance avec cette reſſemblance? Je l'ignore; mais c'eſt un beau ſujet de recherches.

MÉMOIRE SEIZIEME.

Sur l'influence de la lumière ſolaire pour modifier les tiſſus colorés.

IL eſt évident que l'influence de la lumière ſur les tiſſus colorés eſt proportionnelle à la nature de la couleur employée pour la teindre, & aux moyens dont on ſe ſert pour la fixer ; auſſi, pour traiter cette matière à fond, & faire toutes les expériences qu'elle exige, il faudroit être Teinturier, & compoſer un gros volume; ou bien, travailler comme M. MAQUER ſur ce ſujet.



I.

Plan de ce Mémoire.

J'ÉBAUCHERAI ici quelques ſuites d'expériences ſur les tiſſus de ſoie, de laine, & ſur ceux qui ſont compoſés de végétaux; les effets doivent être différens, les moyens pour les teindre ne ſont pas les mêmes.

Je dois obſerver, préliminairement, que quelques-unes de ces expériences avoient été tentées par BECCARI, qu'on peut les trouver dans les Mémoires de Bologne, & que je les ai conſidérablement étendues.

Dans toutes ces expériences, dans tous les réſultats que je donnerai, comme dans tous ceux que j'ai donnés dans les Mémoires derniers, les chan-

gemens que je ferai remarquer feront feulement les effets de l'action de la lumière folaire, l'action de l'air & de la chaleur pouffée jufqu'au 50° n'ont produit aucune modification remarquable ; dans le vuide & dans l'obfcurité les tiffus colorés ne fouffrent aucune altération quand ils éprouvent cette chaleur, mais ils font décolorés lorfqu'ils y reçoivent l'impreffion de la lumière du foleil avec une chaleur moindre; la lumière même artificielle ne remplace pas la lumière naturelle du foleil pour produire ces effets.



I I.

Tissus de soie exposés au soleil.

J'AI fait d'abord mes expériences sur des rubans étroits, qu'on appelle des *Annetes* ; leurs couleurs étoient violet, rose, verd, bleu & jaune : je ne parlerai que des deux premières couleurs dans un certain détail, parce que l'effet produit sur elles par la lumière y a été le plus sensible.

Je me suis servi pour ces expériences de la caisse que j'ai décrite plus haut, au commencement du Mémoire VI.

Je plaçai ces rubans de manière qu'une partie flottoit à l'air, tandis que l'autre étoit en-dedans de la première glace, de façon qu'elle lui interceptoit, autant qu'elle pouvoit, l'ac-

tion immédiate de la lumière. J'en plaçai un fecond fur la feconde glace la la plus voifine, & ainfi un troifième, un quatrième, un cinquième, &c. fur les glaces fuivantes, en obfervant que ces rubans ne s'éclipfaffent pas réciproquement la lumière : je plaçai de même encore d'autres rubans fur les autres glaces parallèles des mêmes caiffes, enchaffées les unes dans les autres, de manière que le fixième ruban avoit cinq glaces entre lui & la lumière, plus la couche d'air qui étoit entre chaque glace. Enfin, j'y plaçai des rubans ployés dans plufieurs morceaux de papiers, qui ne pouvoient recevoir aucune action de la lumière.

J'obfervai 1°. que les rubans qui n'avoient pu être expofés à l'action de la lumière n'avoient point changé de couleur.

2°. Que les rubans violets & rofes, expofés immédiatement à la lumière

& au ſoleil, avoient un peu blanchi au bout d'une journée, ou plutôt, après avoir reçu pendant quatre ou cinq heures l'action du ſoleil; que cela augmenta continuellement enſuite, & que le côté du ruban oppoſé à la lumière conſerva long-tems ſa couleur, mais qu'il blanchit enfin au bout du trente-cinquième jour.

3°. Que la partie de ce ruban, placée ſur la première glace, & ſéparée par cette glace du contact immédiat de la lumière, ne commença de changer de couleur que trois jours après, & n'eut ſeulement ſa couleur bien ternie qu'au bout de cinquante jours.

4°. Que ce fut ſix ſemaines après, que les rubans roſes & violets furent rendus blancs.

5°. Qu'à la fin des trois mois, le ruban, expoſé ſur la quatrième glace, avoit commencé de ſe faner.

6°. Enfin, qu'au bout de ſix mois,

les autres rubans, dans les autres positions plus reculées, n'avoient souffert aucune altération.

Les rubans jaunes & bleus n'avoient point changé, après avoir éprouvé l'action de la lumière du soleil pendant un mois au travers d'une glace; mais, au bout de quatre mois, le ruban jaune brunit, & le bleu s'éclaircit; le cramoisi a un peu blanchi; le verd a un peu jauni: mais il a fallu trois fois plus de tems pour leur faire éprouver ces changemens, lorsqu'ils recevoient l'impression de la lumière au travers d'une glace, que lorsqu'ils étoient exposés immédiatement à la lumière.

Il n'est pas besoin de dire, que les résultats de ces expériences doivent varier suivant les lieux où on les fait, à cause du séjour plus ou moins long du soleil, des réflexions de la lumière, &c.

On peut cependant conclure, que

la décoloration, des rubans expofés au foleil, eft en raifon de la quantité de lumière qui les éclaire, du moindre nombre des furfaces tranfparentes interpofées, & des réfractions éprouvées par la lumière en changeant de milieu. Enfin, qu'il y a un nombre de ces réfractions au-delà duquel il n'y a plus de décoloration, parce qu'il n'y a plus affez de lumière pour l'opérer; car il n'y a point de réfraction, fans une réflexion qui diminue la quantité de la lumière.

Ayant obfervé, comme je l'ai déja dit, que le côté du ruban, qui étoit oppofé à la lumière, fe décoloroit finalement comme l'autre, je conclus que la lumière traverfoit ce ruban, & agiffoit fur le côté qu'elle ne touchoit pas immédiatement, comme fur l'autre qu'elle touchoit toujours; je cherchai donc, fi un autre ruban, placé immédiatement fous celui qui étoit expofé

au ſoleil, perdroit ſa couleur par l'action du ſoleil ſur le premier, & je ne tardai pas à voir le ſecond ruban ſe blanchir comme le premier : j'ai même vu un quatrième ruban commencer à blanchir au bout de trois mois, quoique le contact immédiat de la lumière fût intercepté par trois rubans ſemblables, qui ſe couvroient réciproquement, & qui ſe décolorèrent l'un après l'autre ; d'où il réſulte que tous les rayons ne ſont pas réfléchis, & que ceux qui paſſent conſervent leurs affinités & produiſent leurs effets.

Les taffetas *roſes* & *lilas* ſont altérés par l'action immédiate du ſoleil au bout de quatre ou cinq minutes, & leurs deux côtés ſont parfaitement ſans couleur quand le ſoleil a agi ſur eux pendant un mois, quatre ou cinq heures chaque jour. Il m'a paru que les liſières de l'étoffe, qui ſont un peu plus ſerrées, ſont auſſi un peu moins affectées par la lumière.

Les taffetas *verds* blanchiſſent plus que les bleus.

Cependant les taffetas *bleus*, les Pekings *bleus foncés* blanchiſſent auſſi.

Les gros-de-Tours *mordorés* ont blanchi.

En général, les couleurs de roſes pâles & les lilas ſont celles qui ont le plus ſouffert par l'action de la lumière, mais les ſatins de ces couleurs ont moins ſouffert que les taffetas.

On pourroit donc faire des Tables par leſquelles on pourroit calculer ce qu'une robe roſe perd de ſa couleur chaque jour qu'on la met; mais on pourroit peut-être encore mieux chercher les moyens de fixer cette couleur agréable.



I I I.

Tiſſus de laine expoſés au ſoleil.

Les étoffes de laine paroiſſent d'autant plus affectées par la lumière, que leur tiſſu eſt plus lâche quand elles ont la même couleur.

Les draps *violets clairs* ſont ceux qui ſouffrent le plus; les uns blanchiſſent, les autres deviennent bleus; les *pourpres mordorés* noirciſſent.

Les draps *rouges* ſont altérés ſuivant la couleur dont ils ont été teints; les *écarlates* noirciſſent plus tard & beaucoup moins que ceux qui ont reçu une teinture plus groſſière.

Les couleurs *mêlées*, où il y a du rouge, paſſent ſur les draps dans très-peu de tems.

Les ratines *pourpres* blanchiſſent.

Les ratines *capucines* noirciſſent au bout de très-peu de tems.

Les draps *bleus* clairs verdiſſent; les draps *bleus* foncés blanchiſſent un peu.

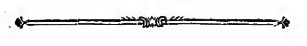
Les draps *verds* blanchiſſent; les draps *verds-jaunes* perdent toute leur couleur.

Les draps *jaunes* clairs ont leur couleur anéantie au bout d'un mois; ceux qui ſont teints en *jaune* foncé noirciſſent; les *ſoufres* clairs blanchiſſent; la couleur *peau de Chamois* eſt anéantie dans peu de jours.

Les draps *bruns* foncés rougiſſent, & ceux qui ont une couleur *brune* plus claire blanchiſſent.

Enfin, les *gris* blanchiſſent.

Tous ces draps ont été expoſés au ſoleil; de manière qu'une partie de l'échantillon fût à l'abri de ſon action, afin de pouvoir comparer l'effet de la lumière ſur l'autre.



I V.

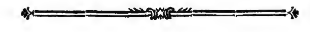
Tiſſus de Fil & de Coton expoſés au ſoleil.

Il m'a paru que les bonnes couleurs, comme celles des Indes, ſont plus ſolides ſur le fil & le coton, que ſur la ſoie & la laine, elles réſiſtent mieux à l'action du ſoleil, quoique, à la fin, elles en éprouvent les effets victorieux; mais il y en a d'autres, comme la Garance, qui y diſparoiſſent abſolument.

Les cotonnes bleues, expoſées au ſoleil, blanchiſſent, quoique l'indigo réſiſte aſſez à l'action de la lumière.

J'ai obſervé que le chanvre blanchiſſoit mieux & plus vîte quand on l'expoſoit mouillé à l'action du ſoleil, que lorſqu'on l'y expoſoit ſec; ce qui eſt

également vrai pour le fil & pour les toiles : mais le fil roux blanchit plus vîte au ſoleil que le chanvre, & la toile eſt plus vîte blanchie que le fil avec lequel on l'a faite; enfin, le chanvre, le fil & la toile deviennent plus vîte blancs au ſoleil qu'à l'ombre.



V.

Papiers de diverſes couleurs expoſés au ſoleil.

L'ACTION du ſoleil ſur le papier blanc pendant deux heures lui ôte tout ſon phoſphoriſme, ou du moins le diminue beaucoup, ſuivant l'obſervation de BECCARI, & l'humidité ne ſauroit le lui rendre; d'où il paroîtroit, que le ſoleil, par ſon action, dérange la ſurface du papier.

Les papiers colorés ſont altérés par l'action du ſoleil comme les couleurs en détrempe que j'y avois fait appliquer ; cependant, comme les couleurs employées pour teindre les papiers ſont moins fines que celles qu'on emploie dans les cas dont j'ai parlé, j'en donnerai encore les réſultats.

Le papier *noir*, au bout d'une année, n'a ſouffert aucune altération dans ſa couleur, & la lumière n'a point traverſé ſa ſubſtance, au moins elle n'a point coloré un liteau de Sapin ſur lequel il étoit placé.

Le papier *violet* a perdu toute ſa couleur, & la lumière a teint le Sapin, au travers même de deux doubles de ce papier.

Le papier *verd* a conſervé une partie de ſa couleur, cependant la lumière a un peu jauni le bois au travers du papier.

Le papier *jaune* a perdu toute ſa couleur, & la lumière a altéré la

couleur

couleur du bois de Sapin au travers de deux doubles de ce papier.

Les papiers *bleus* ont changé de couleur ſuivant la nature de la couleur qui les peignoit; mais les dix eſpèces différentes, que j'ai expoſées à la lumière, m'ont ſeulement montré une différence de nuance dans la dégradation du bleu au gris.

Le papier *rouge* a ſouffert peu de changemens dans ſa couleur, & le bois n'en a point éprouvé.

Le papier d'Hollande *blanc* & épais a rouſſi dans ſa partie extérieure, & la couleur du bois a été altérée par l'action de la lumière qui l'a traverſé.

Le papier brouillard *gris*, qui eſt le plus mince & le plus lâche, eſt auſſi celui qui a été le préſervatif le plus foible contre l'action de la lumière.

Ces expériences nous montrent bien clairement, que la lumière agit au travers du papier, pour décolorer les bois

& les papiers auxquels elle peut atteindre après les avoir traverſés, & qu'elle a conſtamment produit cet effet ſur tous les papiers dont elle a pu pénétrer le tiſſu ; mais je renvoie encore, pour les autres détails de cette expérience, à ce que j'en ai dit dans mon Mémoire ſur l'influence de la lumière ſolaire, pour modifier la couleur des bois.



MÉMOIRE DIX-SEPTIEME.

Réflexions ſur la lumière ſolaire.

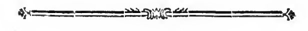
I.

Réflexions générales.

JE ne me ſuis long-tems occupé de mes expériences, qu'afin d'augmenter le nombre des faits qu'il importe de connoître; & je ne penſois à les lier enſemble, qu'autant qu'ils ſe préſentoient eux-mêmes liés par les circonſtances, ou par des liens que je ne pouvois me diſpenſer de voir : on ſe ſera apperçu de ma manière de penſer, par ma manière de raconter la ſuite de

mes expériences; si je me suis permis quelques explications qui ne se déduisoient pas naturellement de ce que j'avois pu voir, j'ai prévenu qu'il étoit possible que je m'égarasse, & j'avertissois ceux qui, par négligence, auroient pu se laisser séduire comme moi; à présent que j'ai posé quelques fondemens d'un édifice solide, puisqu'il repose sur la NATURE elle-même, ou plutôt sur ses réponses, je veux essayer d'élever un échafaudage qui pourroit servir, peut-être, à d'autres pour continuer ce bâtiment; mais, cet échafaudage ne fera corps avec lui, qu'autant qu'il en sera digne par la bonté des matériaux & la sagesse de leur ordonnance; aussi les Mémoires qui suivront seront-ils les résultats de mes idées, fournies, à la vérité, par la NATURE; mais ces idées ne seront pas celles que j'en aurai tirées immédiatement; elles seront encore l'ouvrage de mes

réflexions : la NATURE en offrira le fond ; mes réflexions leur prêteront les liens qui en feront un tout, digne feulement d'être confidéré, fi la NATURE ne le défavoue pas comme indigne d'être fon image.



I I.

Réfultat général de mes expériences.

Toutes les expériences que j'ai rapportées femblent concourir, pour faire voir dans la lumière un corps femblable à ceux que nous connoiffons; elle a, comme eux, les mêmes propriétés, & fur-tout des affinités qui lui font propres; ce feroit fans-doute un ouvrage bien curieux, bien important en phyfique & en chymie, que celui qui nous feroit connoître

toutes les affinités de la lumière. On feroit certainement un ouvrage également curieux & utile, fi l'on pouvoit montrer les rapports de la lumière avec quelques-uns des corps que nous connoiffons : on parviendroit ainfi à pénétrer ces corpufcules qui nous font connoître tout ce qui nous environne; ou du moins, on pourroit ébaucher leur hiftoire.

Cependant c'eft avoir fait un pas dans cette fcience, que d'avoir prouvé que la lumière n'eft pas feulement l'ofcillation d'un fluide éthéré; mais qu'elle eft véritablement un compofé de petits corps, qui fe combinent certainement avec des corps plus grands, & dont les effets de la combinaifon, toujours uniformes, annoncent une caufe femblable, toujours propre à les produire, toutes les fois que les circonftances le permettront, ou que la combinaifon pourra fe faire.

On tient donc un fait fondamental, dont les autres seront les conséquences; car, dès qu'on a posé la réalité de la combinaison de la lumière avec quelques corps, on ne peut se dispenser de croire qu'elle agit sur la plupart de ceux qui doivent naturellement éprouver son action; & l'entendement apperçoit bientôt cette lumière, que nos yeux seuls peuvent saisir, fixée, accumulée, plus ou moins enchaînée dans tous les corps qui nous environnent.



I I I.

Considérations générales sur quelques propriétés des corpuscules lumineux.

J'AI tiré en partie les réflexions suivantes, d'un Mémoire que j'envoyois au Journal de Physique, & qui fut publié dans le mois de Novembre 1779.

Quand on médite sur les phénomènes fournis par les rayons de lumière réfléchis & réfractés, on est presque forcé de conclure que les corpuscules lumineux doivent être sphériques.

L'expérience apprend qu'une sphère à ressort parfait, se réfléchit toujours de dessus un plan inébranlable, sous un angle égal à celui de son incidence; ainsi, comme il n'y a que les corps

ſphériques qui puiſſent ſe réfléchir uniformément, par un angle égal à celui d'incidence, quelles que ſoient leur poſition & la direction de leur mouvement à la rencontre du plan ; il en réſulte néceſſairement, que tout corps qui forme conſtamment, par ſa réflexion, un angle égal à celui d'incidence, doit être ſphérique ; mais, comme la lumière a éminemment cette propriété, c'eſt avec raiſon que De Mairan conclut, que la lumière doit être compoſée de corpuſcules ſphériques.

M. d'Alembert fournit des concluſions ſemblables dans ſon Traité ſur les Fluides : il y démontre qu'un corps ne doit pas ſe rompre en s'approchant de la perpendiculaire, dans les milieux qui lui réſiſtent moins ; &, réciproquement, parce que la réfraction d'un corps dépend de ſa figure, & de la direction avec laquelle il entre

dans ce milieu ; si un corps sphérique entre obliquement d'un milieu dans un autre, il se rompt toujours en s'approchant, ou en s'éloignant plus ou moins de la perpendiculaire, suivant que le milieu où il entre est plus ou moins résistant que celui d'où il vient ; mais tous les corps n'observent pas cette Loi : un corps qui auroit la figure d'un parallélogramme rectangle, & qui frapperoit la surface du nouveau milieu dans la direction de ses diagonales, tandis que son autre diagonale seroit parallèle à la surface du nouveau milieu : ce corps ne souffriroit alors dans son passage aucune réfraction, quoiqu'il entrât obliquement dans le milieu, & il se romproit en s'approchant, ou en s'éloignant, de la perpendiculaire, suivant que la direction seroit en-deçà, ou en-delà, de la diagonale, soit que le milieu fût plus dense ou plus rare que celui d'où il vient ;

mais comme la lumière dans ces circonſtances ſe rompt toujours, il faut en conclure que les corpuſcules qui la compoſent ſont toujours ſphériques.

Les corpuſcules lumineux doivent être ſouverainement élaſtiques ; ils ſe réfléchiſſent toujours avec la plus grande vivacité, & leur angle d'incidence eſt toujours égal à celui de réflexion, quand ils rencontrent des corps propres à les réfléchir ; &, comme ils ſont infiniment petits, ils doivent facilement trouver des plans propres à cela ; tout comme ils doivent trouver, en même tems, une infinité d'ouvertures pour pénétrer les corps qu'ils éclairent.

Les corpuſcules lumineux doivent être extrêmement ſubtils ; ils paſſent & repaſſent facilement au travers des corps les plus durs, comme le diamant.

Ils peuvent être fort éloignés les uns des autres, puiſqu'ils doivent né-

ceſſairement ſe croiſer, & qu'ils ne ſe dérangent point en ſe croiſant : on obſerve, dans une chambre obſcure, les rayons qui partent de tous les objets d'un grand payſage, paſſer ſans confuſion au travers d'un trou fait par une épingle.

Les corpuſcules de la lumière ſont mobiles, puiſqu'ils viennent dans l'eſpace d'environ ſept minutes & demie du ſoleil à notre œil ; s'ils ſont mobiles, ils doivent être inertes, & ſuſceptibles de conſerver leur état de mouvement, ou de repos, quand il n'y aura aucune cauſe pour le changer ; ils pourront donc ſe fixer dans les corps qui les arrêteront.

La lumière elle-même eſt affectée par les différens corps qu'elle éclaire : on ne peut en douter, quand on voit les inflexions, les réflexions, les réfractions qu'elle éprouve, ſuivant la nature des corps qu'elle rencontre, &

quand on obſerve les degrés de ces modifications dépendre toujours de la nature des corps qui les occaſionnent.

Mais la lumière eſt non-ſeulement modifiée par les corps qu'elle touche ; elle les modifie encore à ſon tour, comme je l'ai prouvé dans tout cet ouvrage.



I V.

Conſidérations générales ſur la lumière.

La lumière eſt un corps qu'on ne peut ſaiſir facilement, que par la vue ; qu'on ne peut ſoumettre à l'influence de nos efforts pour l'examiner à notre aiſe ; qu'il faut ſuivre, autant qu'on le peut, dans ſon courant rapide, qui s'échappe ſans-ceſſe hors du ſoleil, & qui a diſparu devant nos yeux, au

moment même où nous l'appercevons: il eſt vrai qu'il ſe renouvelle toujours; mais on ne peut le voir modifié par le tems, groſſi par nos microſcopes, iſolé dans nos priſons phyſiques, dérangé dans ſes opérations, forcé d'agir par nos mains & ſous nos ordres: maître de ſes actions, indépendant de nous, il ſuit toujours l'impulſion qu'il reçut de ſon CRÉATEUR, & il exécute ſcrupuleuſement les ſages loix qui lui ſont preſcrites; nous ne pouvons donc bégayer quelque choſe ſur ſa nature, qu'en cherchant des effets produits par des cauſes connues, qui pourroient avoir des rapports avec les effets qu'elle fait naître.

On ne peut s'empêcher de remarquer bientôt en traitant ce ſujet, que le feu, l'électricité & le phlogiſtique, qui ſont des agens phyſiques très-diſtincts, produiſent cependant des effets très-analogues à ceux que la lumière fait obſerver.

Puiſque je me propoſe de chercher ces rapports, il m'importe de décrire ces agens, dont je veux comparer les effets avec ceux que la lumière fait obſerver.

J'entends par le *feu*, celui qui frappe nos ſens dans les corps embraſés, & qui échauffe tout ce qu'il entoure.

L'*électricité* me repréſentera les phénomènes opérés par le frottement d'un corps vitreux contre un corps conducteur, lorſqu'on en ſoutire, par le moyen d'un conducteur iſolé, la matière qui ſe manifeſte alors par des étincelles.

Le *phlogiſtique* ſera ſeulement pour moi dans ce moment, ou cet être contenu dans les vapeurs qui s'échappent du foie de ſoufre, ou qui ſe trouve dans la matière qui quitte les métaux qu'on calcine, ou qui doit néceſſairement ſe trouver dans les corps employés pour réduire les chaux métalliques.

La *lumière* me rappellera toujours

cet effet produit par la présence du soleil pour dissiper les ténèbres : je ne distingue pas la lumière d'un jour couvert, de la lumière qui est l'effet immédiat des rayons du soleil; ces deux lumières ne me paroissent varier que dans leur intensité, & les effets qu'elles produisent sont proportionnels à l'énergie de leur action, comme je l'ai prouvé en divers endroits.

Le feu, l'électricité, le phlogistique & la lumière se combinent plus ou moins avec les corps exposés à leur action, & ils peuvent y être contenus, de manière qu'on ne s'y doute pas de leur présence; ou ils peuvent y paroître au moment que les circonstances nécessaires pour les faire naître se présentent. Je trouve dans le même métal le feu fixé, démontré par M. Black; la lumière qu'il lance quand il est en fusion; l'électricité qu'il communique en la soutirant de lui, quand il est électrisé : le

phlogistique

phlogiſtique qui lui conſerve ſon brillant métallique : ces quatre agens produiſent la chaleur dans certaines circonſtances, enflamment les corps qu'ils pénètrent, & accélèrent leur volatiliſation ; ils concourent de même à la cryſtalliſation des ſels.



V.

Comparaiſon du feu avec la lumière.

Le feu eſt inviſible; la lumière frappe nos yeux ; il paroît impoſſible de décompoſer le feu : la lumière eſt ſuſceptible de décompoſition ; le feu pénètre tous les corps facilement ; la lumière ne traverſe que ceux qui ſont diaphanes : le premier peut arriver à toutes les molécules du corps qu'il modifie ; la ſeconde paſſe ſouvent au travers de

leurs interſtices ſans y cauſer aucune modification apparente ; d'autres fois elle laiſſe paſſer quelques-unes de ſes parties conſtituantes, pour en réfléchir d'autres, tandis qu'ailleurs, il y a d'autres parties réfléchies, & d'autres qui ſont abſorbées.

Le feu ſe dirige en tout ſens, & la lumière en lignes droites ; le feu n'eſt ni réfléchi ni réfracté comme la lumière ; la lumière éclaire, parce qu'elle eſt réfléchie ; le feu ne ſauroit jouir de cette propriété ſans une circonſtance particulière, ſavoir l'inflammation.

Le feu eſt un corps dont rien ne ſauroit ſuſpendre l'action, tant qu'il eſt en mouvement ; au lieu que la lumière peut être diviſée, diſperſée, raſſemblée, interceptée.

La chaleur eſt l'effet naturel du feu ; on l'éprouve par-tout où il agit, & il peut agir ſans lumière ; la lumière peut éclairer ſans chaleur, & la chaleur

qu'elle produit ne lui est peut-être pas essentielle : un peu de feu occasionne beaucoup de chaleur ; mais il faut beaucoup de lumière pour produire un peu de chaleur : la lumière n'échauffe pas le miroir ardent, à moins qu'il ne soit enduit de suie, parce qu'alors elle se combine avec elle ; le foyer même du miroir ardent dans l'air n'est pas bien chaud.

Le feu tend toujours à l'équilibre, mais la lumière n'y tend jamais ; c'est peut-être pour cela que le feu ne sauroit être concentré comme la lumière.

Le feu peut passer & repasser au travers des corps sans altérer leur tissu sensiblement, si son action n'est pas forte ; mais la lumière change toujours l'état d'un grand nombre, soit en altérant leurs couleurs, soit en modifiant leurs surfaces, ou en favorisant leur progrès & leur développement.

Le feu paroît avoir une affinité égale

pour tous les corps ; au moins on voit qu'il les échauffe tous également dans le même tems, lorſqu'ils ont la même denſité & le même volume : au lieu que la lumière, entre diverſes affinités qui lui ſont particulières, en a de bien décidées pour les corps phlogiſtiqués.

L'eau éteint le feu, mais elle n'empêche ni les Dails, ni les Vers luiſans, ni les diamans, ni les autres phoſphores de luire ; la lumière elle-même traverſe l'eau, & elle n'y perd que les rayons réfléchis.

Tous les élémens peuvent ſe charger de feu ; tous réfléchiſſent la lumière : l'air & l'eau la laiſſent paſſer en partie ; la terre en abſorbe quelques rayons, & elle peut les réfléchir dans l'obſcurité.

Il me ſemble qu'on peut ſoupçonner de-là, que la lumière n'eſt pas le feu, parce qu'elle a pluſieurs qualités qui prouvent qu'elle eſt moins ſubtile & plus compoſée que lui ; mais en même

tems, comme elle a plusieurs qualités qui sont propres au feu, on ne sauroit douter que le feu n'entre dans sa composition, & qu'elle ne soit le feu lui-même combiné avec une base, qui l'applique aux corps, qui arrête la force de ses effets, & qui ne les laisse reparoître que lorsqu'une union particulière occasionne son dégagement.

Ce qui me confirme dans l'idée que la lumière est plus composée que le feu, c'est qu'elle a moins d'affinités que lui.

Je croirai donc qu'on peut conclure de ces rapports, 1°. Que la lumière & le feu ne sont pas des êtres absolument identiques, puisqu'ils ont des qualités qui ne sont pas les mêmes, & qu'ils produisent des effets différens.

2°. Que le feu est une substance plus subtile que la lumière, puisqu'il pénètre tous les corps imperméables à la lumière; qu'il est indivisible, tendant à

l'équilibre, & qu'il a des affinités avec tout ce qui eſt matériel.

3°. Que le feu eſt un élément de la lumière, qu'il s'unit alors à une baſe qui diminue ſa ſubtilité : la flamme ne paroît dans les corps brûlans, que lorſque les parties huileuſes ſe volatiliſent, & uniſſent quelques-unes de leurs parties conſtituantes à l'élément du feu.

La lumière, accumulée dans le foyer du miroir ardent, n'y devient brûlante, que parce que ſes rayons ſerrés y éprouvent un frottement qui ſépare le feu de ſa baſe enchaînante, & qui lui laiſſe toute ſon action ; ou bien ces corpuſcules lumineux rapprochés agiſſent les uns ſur les autres en vertu de leurs affinités, & les particules ignées tendent alors à ſe dégager de leur baſe pour ſe rapprocher & s'unir entre elles ; alors ces particules accumulées développent toute leur énergie, & le feu qui s'en dégage fait éprouver ſa chaleur.

Cette idée ne me paroît pas abſolument improbable : ce n'eſt que très-près du foyer du miroir ardent que la chaleur commence à ſe faire ſentir, & cela n'arrive ainſi que parce que c'eſt ſeulement là que les corpuſcules lumineux ſont aſſez rapprochés pour pouvoir agir réciproquement les uns ſur les autres : il y a plus, le foyer où ſe fait cette décompoſition ceſſe d'être apperçu, parce que la lumière qui s'y décompoſe ceſſe d'être lumière, & ne devient que du feu.

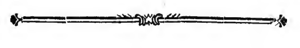
Quand les rayons ſont parallèles, il n'y a point de chaleur, parce que les rayons ſont trop éloignés pour ſe décompoſer : il eſt vrai que, lorſque le ſoleil agit ſur un corps, il l'échauffe ; mais c'eſt préciſément parce que la lumière ſe combine avec lui, & que, dans cette combinaiſon, l'élément du feu ſéparé de ſa baſe reprend toutes ſes propriétés. Il paroît au moins cer-

tain que la lumière du ſoleil n'échauffe les corps, qu'autant qu'elle les pénètre; les corps qui réfléchiſſent le plus de rayons ſont ceux que la lumière échauffe le moins & le plus tard : les corps diaphanes s'échauffent de même moins vîte que les autres ; une lame de verre mince & bien polie ſoutient l'action d'un miroir ardent, qui fond le fer en quelques ſecondes, & d'autres morceaux de verre plus épais ou moins tranſparent y fondent dans très-peu de tems.

D'où vient cela ? c'eſt qu'il faut que la lumière s'accumule dans un corps pour l'échauffer, c'eſt qu'elle ne peut l'échauffer que lorſque ſes corpuſcules, rapprochés ou combinés avec le corps, laiſſent le feu élémentaire ſe dégager de ſa baſe, & agir avec toute ſon énergie : mais ſi cela eſt, pourquoi un thermomètre déshabillé & expoſé au ſoleil, s'élève-t-il ſeulement environ

à deux degrés de la graduation de RÉAUMUR plus haut qu'un thermomètre placé à l'ombre dans le même tems ? Parce que les corpuſcules ſont ſi petits, qu'ils ne ſe rencontrent pas facilement ; que leurs rencontres, qui occaſionnent le dégagement du feu, ne ſont que ſucceſſives ; & que la chaleur excitée ſe perd à meſure qu'elle ſe produit.

Il réſulte donc clairement de mon hypothèſe, que la lumière a ſes affinités, mais ſur-tout qu'elle n'échauffe les corps que lorſqu'elle s'y loge & s'y accumule, de manière que les corpuſcules ſoient rapprochés au point de pouvoir agir l'un ſur l'autre, ou lorſqu'elle ſe combine avec le corps lui-même qu'elle éclaire.



V I.

Comparaiſon de la flamme avec la lumière.

Si quelque choſe peut remplacer à nos yeux la lumière du ſoleil, & nous rendre ſes importans ſervices, c'eſt ſans-doute la flamme des corps embraſés : ne ſeroit-il pas poſſible qu'elle nous donnât des idées ſur cet Etre qu'elle repréſente ſi bien ?

La lumière de la flamme a, comme celle du ſoleil, la faculté d'éclairer ; ſes rayons, condenſés par un miroir ardent, peuvent brûler de la paille & du foin bien ſecs ; ce que la lumière éparſe de la Lune ne ſauroit faire, parce que, raſſemblée même par le miroir ardent, ſes rayons ſont encore trop

éloignés : elle produit même des effets très-considérables, lorsqu'étant concentrée par le chalumeau, elle est portée par cet instrument sur les corps ; alors sa lumière intérieure est d'une blancheur éclatante ; elle est enveloppée, à la vérité, par une atmosphère bleue, qui n'est qu'une lumière plus combinée, un feu plus chargé de molécules étrangères ; aussi, par conséquent, cette lumière bleue est moins chaude que celle qui est la plus blanche, & celle-ci a toujours la plus grande activité ; c'est celle dont l'énergie, augmentée par le chalumeau qui la serre, laisse alors échapper tout le feu qu'elle renferme, fond le verre & les métaux, & produit les plus grands effets que le feu puisse faire naître.

La flamme échauffe donc plus que la lumière, parce qu'elle contient plus de feu ; ou parce que ce feu, étant moins combiné, se dégage plus facilement,

& peut ſe livrer avec plus d'aiſance à ſon activité : mais ſi cette flamme eſt plus brûlante que la lumière, elle eſt moins active que le charbon ; le feu y eſt encore engagé dans une baſe qui ſuſpend une partie de ſa puiſſance brûlante, qu'il ne reprendra, comme la lumière, que lorſque ſes molécules ſeront aſſez ſerrées pour forcer les parties éparſes du feu, qu'elles raſſemblent, à s'en ſéparer, & à les mettre en état de ſe réunir enſuite ; mais, comme elles y ſont plus nombreuſes & moins engagées, elles agiſſent auſſi néceſſairement beaucoup plutôt & avec plus de force.

La flamme eſt certainement imprégnée des parties du corps embraſé ; ſa couleur eſt au moins variée comme les corps embraſés qui l'entretiennent ; elle n'eſt peut-être que le feu qui s'échappe hors du corps brûlant, & qui ſe combine avec les parties huileuſes

volatilisées : en vain les charbons rougissent ; ils ne donnent aucune flamme ; leurs huiles volatiles sont évaporées ; les métaux en fusion ne s'enflamment jamais, à l'exception du Zinc, dont le phlogistique, uni au feu, forme une flamme blanche & très-vive : il ne peut y avoir aucune flamme dans les vaisseaux fermés, dans les airs gâtés ; parce que le phlogistique, ne pouvant s'échapper hors des corps embrasés, ne peut s'unir au feu pour la produire : les liqueurs spiritueuses, les huiles ne peuvent s'allumer, que lorsqu'elles sont échauffées au point d'être réduites en vapeurs.

Ces faits nous apprennent, que la flamme, & par conséquent sa lumière, ne peuvent être produites, dans tous les cas possibles, que lorsque les matières phlogistiquées, contenues dans le corps enflammé, commencent à se vaporiser, & peuvent être unies au feu

qui s'échappe ; c'eſt pour cela que les métaux & les pierres ne s'enflamment pas, parce que leur phlogiſtique ne s'échappe que lentement & en petite quantité ; c'eſt pour cela que le bois pourri, qui a lui dans l'obſcurité, ne s'enflamme pas ; les parties réſineuſes ſont décompoſées & diſſipées ; il contient plus de matières à vaporiſer. La lumière des phoſphores eſt une combinaiſon du feu avec une matière animale plus groſſière prête à s'enflammer, & qui ne s'enflamme pas d'elle-même, parce que la matière du feu y eſt peu abondante. Peut-être même les métaux ne changent-ils de couleur au feu, que parce que le feu s'y combine avec une quantité plus ou moins grande de matières : lorſque la combinaiſon eſt la moins intime, la couleur eſt la moins vive, mais la blancheur augmente à meſure que l'intimité de la combinaiſon eſt plus grande ; ainſi ils

paſſent du bleu au rouge, & enfin au blanc, lorſqu'ils ſont en grande fuſion.

Mais ces idées deviendront plus probables, ſi l'on conſidère que les corps ne commencent à luire qu'au 265° degré du thermomètre de REAUMUR ; c'eſt-à-dire, au moment que les huiles commencent à ſe volatiliſer : il n'y a point de flamme ſans fumée épaiſſe ; ce qui démontre la volatiliſation des parties huileuſes ; & cette fumée épaiſſe diſparoît quand la flamme éclate, parce que les parties huileuſes de la fumée, en s'uniſſant aux particules du feu qui s'échappent, forment la flamme ; les corps brûlés annoncent les huiles épaiſſes volatiliſées dans leur charbon, qui en eſt encore couvert, & qui ſe teint en noir.

La lumière de la flamme ſe décompoſe par le priſme, comme la lumière du ſoleil ; quoique la flamme de chaque corps combuſtible ait un fonds de cou-

leur particulier & analogue aux parties qui s'en volatilisent & qui la composent.

En général, plus les corps sont remplis de matières huileuses & résineuses, je dirai de matières phlogistiquées, plus leur flamme est bleue; telle est celle qui lèche le charbon allumé, telle est celle du soufre, des esprits ardens, de la poix-résine : la lumière de la cire blanche est assez blanche; celle de la cire jaune est plus foncée; l'huile d'olives bien pure donne une belle flamme, mais sa vivacité diminue avec la pureté de l'huile.

Il faut remarquer encore, que la lumière est bleue, là où la décomposition des corps embrasés commence, & par conséquent là où la composition du feu avec sa base s'opère; aussi la flamme n'a-t-elle toute sa vivacité & sa blancheur que dans son centre, où le phlogistique est le plus volatilisé & le plus intimément uni à la matière du feu;

feu; la flamme eſt enſuite environnée de parties plus phlogiſtiquées, qui s'évaporent & qui ne ſe combinent qu'en partie; ce ſont elles qui obſcurciſſent la flamme, qui diminuent ſon énergie, & qui concourent, en ſe combinant avec les autres, à augmenter ſon activité, lorſqu'elles ſont pouſſées par le chalumeau, & complettement embraſées par ſon action, ou complettement forcées à ſe décompoſer & à laiſſer ſortir le feu qu'elles contiennent.

La lumière bleue eſt moins ignée que la blanche; les corps brûlans où il entre du cuivre, forment une flamme verte, parce que le cuivre ſe combine avec elle: on obſerve le même phénomène en faiſant brûler le phoſphore ſur des charbons.

Il faut donc conclure, que la flamme n'eſt pas le feu, mais une combinaiſon du feu avec une vapeur huileuſe ou avec une matière phlogiſtiquée:

on revivifie les chaux métalliques dans cette flamme qui eſt bleue; tandis que la flamme blanche produit l'effet contraire : l'air inflammable qui s'échappe des corps brûlans donne une flamme bleue, parce qu'il eſt chargé d'une grande quantité de phlogiſtique.

En un mot, la flamme diffère du feu à tous les égards par leſquels elle reſſemble à la lumière; mais elle diffère de la lumière, parce qu'elle eſt moins ſimple qu'elle, & parce qu'elle cauſe plus de chaleur.



V I I.

Comparaifon de l'Electricité avec la Lumière, le Feu & la Flamme.

1°. Le *fluide électrique* reffemble au *feu* par fon origine ; ils peuvent être excités par le frottement, par leur manière rapide de fe communiquer : le fluide électrique femble fe propager mieux au travers des corps denfes, comme les métaux ; mais il s'écoule auffi fans chaleur hors de tous les corps, quand il n'y eft pas fort accumulé.

Le fluide électrique & la chaleur fe confervent mieux dans un air plus denfe, & fe diffipent plutôt dans un air humide ; mais le fluide électrique difparoît beaucoup plus vîte, dans tous les cas, que le feu.

Le fluide électrique a des affinités particulières ; celles du feu ſont univerſelles : le premier répugne à pénétrer les matières réſineuſes, vitreuſes, &c. l'air même quand il eſt ſec ; le ſecond agit ſur elles avec la plus grande facilité.

Le fluide électrique a une atmoſphère terminée & ſenſible ; la ſphère d'activité du feu diminue par nuances inſenſibles, & s'étend fort loin.

Le feu ne pénètre les corps que peu-à-peu, & il les dilate en les pénétrant ; l'électricité ſe répand ſur-le-champ dans toutes les parties du corps ſoumis à ſon action, ſans leur cauſer la moindre dilatation perceptible.

La Tourmaline s'électriſe dans l'eau chaude qui éteint le feu ; l'étincelle électrique gliſſe ſur la ſurface de l'eau, au lieu que le feu l'échauffe dans ſa maſſe.

Le fluide électrique opère tous les

grands effets du feu le plus ardent, la fusion, la calcination, la coloration des métaux; mais ce qu'il ne faut pas oublier, c'est qu'il revivifie quelques chaux métalliques, de même que le phlogistique & la flamme bleue.

2°. Le *fluide électrique* a quelques rapports avec la *flamme;* il luit comme elle; il offre de même les couleurs prismatiques, &, seul avec elle, ses étincelles allument l'air inflammable; elles enflamment de même l'esprit de vin: enfin, le fluide électrique brûle par étincelles comme le phosphore d'urine & l'or fulminant; il a l'odeur du phosphore d'urine; il luit dans un air raréfié où toute autre flamme s'éteindroit.

3°. Ces rapports du *fluide électrique* avec le feu & la flamme en indiquent déja plusieurs avec la *lumière*, que je ne répéterai pas; tels sont la faculté de luire, de luire même dans un air

très-raréfié, de produire les couleurs prismatiques, de brûler quand il est concentré, &c.; mais ce fluide rend encore phosphoriques tous les corps auxquels l'action de la lumière donne cette qualité.

Le fluide électrique diffère de la lumière à divers égards; il pénètre les corps opaques, & il les traverse sans perdre sa vivacité, sa couleur & son éclat: il a une odeur particulière; il cesse de luire dans un vuide parfait; il paroît se mouvoir plus librement dans un corps dense que dans tout autre; &, quelle que soit sa longueur, il le parcourt sans se dévoyer, sans perdre ni sa vîtesse, ni son éclat; tandis que l'éclat de la lumière, sa vîtesse & sa direction varient suivant la densité & la longueur du milieu qu'elle parcourt: l'étincelle électrique ne conserve pas sa couleur dans divers fluides où la lumière reste inaltérable; l'étincelle

électrique eſt plus rouge dans l'acide vitriolique & dans l'air inflammable ; peut-être ces fluides diminuent-ils ſon intenſité, en s'appropriant quelques-unes de ſes particules phlogiſtiquées qui lui ſont moins intimément unies que dans la lumière : cette même étincelle eſt blanche dans l'air fixe, qui a moins d'affinité avec ſon phlogiſtique ; elle diminue encore l'air commun en le phlogiſtiquant facilement, & il ne paroît pas que la lumière produiſe cet effet.

Enfin, le fluide électrique n'empêche pas l'étiolement des plantes expoſées à ſon action, quoiqu'il favoriſe leur tranſpiration.

Le fluide électrique, dans divers cas, eſt donc bien moins actif que le feu ; il a moins d'affinités que lui : il ne paroît agir que lorſqu'il eſt concentré dans les corps ; il y a pluſieurs corps qui ſont pour lui impénétrables, & il n'en dilate point lorſqu'il ne les échauffe pas : le

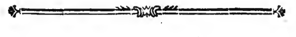
feu même peut produire les effets de l'électricité dans la tourmaline, dans la résine & dans le soufre en fusion, où il se combine peut-être avec leur phlogistique, vaporisé par le feu, de manière à faire observer les phénomènes de l'électricité artificielle.

Il paroît par tout cela, que l'union du feu avec sa base est beaucoup plus intime dans le fluide électrique que dans la flamme; puisque le premier ne donne aucune chaleur, & qu'il se manifeste dans les vaisseaux clos où la flamme s'éteint, parce que l'air, bientôt saturé de phlogistique, ne peut plus en recevoir, & favoriser par conséquent la combustion: il est vrai que l'étincelle qui éclate dans l'air le gâte en le phlogistiquant; mais, alors, le fluide électrique se décompose; le feu s'échappe, & la partie phlogistiquée se combine avec l'air. Le fluide électrique seroit donc un feu saturé de ma-

tières phlogiſtiquées, que l'acide vitriolique peut lui enlever en partie; mais, en même tems, ce feu électrique ne peut plus recevoir de phlogiſtique, & il perd auſſi ſes affinités avec les matières phlogiſtiquées, comme le ſoufre & les réſines : cependant l'étincelle, qui eſt une vraie combuſtion, donne l'analyſe de ce feu en phlogiſtiquant l'air, & en laiſſant le feu s'échapper; mais il n'y a que ce moyen pour rompre leur union : il ne faut pas être étonné, ſi le fluide électrique gliſſe ſur l'eau; on ſait qu'il n'y a pas d'affinité entre le phlogiſtique & l'eau; &, s'il ne favoriſe pas la végétation, c'eſt préciſément parce que ce phlogiſtique ne ſe ſépare pas du feu auquel il eſt joint : il faudroit électriſer les plantes, non par un bain, mais en tirant hors d'elles pluſieurs étincelles; parce qu'alors le phlogiſtique combiné dans le fluide électrique pour-

roit fervir à les faire végéter par fa combinaifon avec elles : ce font des expériences que je me propofe de fuivre.

Le fluide électrique me paroît auffi plus chargé que la lumière de matières phlogiftiquées; il en communique, du moins dans fa décompofition, une beaucoup plus grande quantité.



VIII.

Comparaifon du Phlogiftique avec le Feu, la Flamme, l'Electricité & la Lumière.

1°. Les *matières phlogiftiquées*, ou le *phlogiftique*, par lui-même, n'eft pas chaud & ne fauroit brûler, mais il favorife l'inflammation, ce que le feu feul ne peut faire; comme on l'obferve dans les chaux de Zinc.

Plus le phlogiſtique eſt abondant dans un corps, & plus le feu tend à le vaporiſer & à lui faire quitter ce corps; mais le feu reſte d'autant plus long-tems dans un corps qu'il y a été plus accumulé.

Les corps ſe ſaturent de feu & de phlogiſtique; mais ils peuvent être dépouillés de phlogiſtique, au point de ne pouvoir plus en reprendre, comme il arrive à quelques chaux métalliques, qui ſont irréductibles; mais il n'en eſt pas de même du feu, qui pénètre toujours également les corps expoſés pluſieurs fois à ſon action, comme ceux qui en éprouvent l'influence pour la première fois.

Le feu dénature les corps en les décompoſant, & ſur-tout en les privant de leur phlogiſtique qu'il vaporiſe; mais le phlogiſtique rend à quelques-uns de ces corps-là, comme aux métaux, les propriétés que le feu leur avoit ôtées en les privant de leur phlogiſtique.

Le phlogiſtique ceſſe de quitter les corps dans le vuide, dans des vaiſſeaux clos ; le feu dans ces circonſtances ceſſe de brûler.

Le phlogiſtique & le feu ont les plus grandes affinités avec l'air pur.

Le phlogiſtique diminue beaucoup cet air en s'uniſſant avec lui ; peut-être auſſi cet air eſt-il l'intermède par lequel le feu & le phlogiſtique ſe combinent avec les autres corps, peut-être eſt-ce dans l'air fixe abſorbé par les plantes que s'uniſſent le phlogiſtique & la lumière qu'elles combinent.

Le phlogiſtique ne paſſe pas au travers de pluſieurs corps perméables au feu, comme le verre, les corps tranſparens, &c.

Le phlogiſtique ne s'unit pas à l'eau, comme le feu, ſans intermède.

Ils ſe combinent tous deux avec les acides & les alkalis ; mais le feu les échauffe, les vaporiſe ; au lieu que le

phlogiſtique adoucit les premiers , & rend les ſeconds volatils quand ils ſont fixes.

Le phlogiſtique gâte l'air , & il le diminue en s'uniſſant avec lui ; mais le feu ne produit pas cet effet auſſi vivement. Il faut que le feu ſoit appliqué à l'air fortement & très-long-tems pour le gâter : mais encore on ne ſait pas ſi c'eſt le feu , comme feu , qui le gâte ; ou ſi c'eſt l'aliment du feu , comme phlogiſtique , qui contribue à le gâter.

Tous les deux donnent l'opacité & la couleur à quelques corps ; mais le phlogiſtique ne leur communique ni chaleur ni lumière , quoiqu'il les mette en état de s'enflammer plus aiſément.

Le feu & les acides chaſſent le phlogiſtique hors des métaux pour ſe combiner avec lui.

Le phlogiſtique fait une partie du poids du ſoufre ou des corps ; le feu n'augmente pas leur peſanteur : ſi les

chaux métalliques ont un poids plus grand après leur calcination, c'eſt qu'elles ont abſorbé beaucoup d'air fixe.

Le feu pur eſt peut-être ſans lumière ni odeur : mais le phlogiſtique ébranle les nerfs olfactifs & optiques ; les premiers par ſes émanations, les ſeconds par ſes couleurs.

Le phlogiſtique diffère du feu par ſa baſe ; mais il la perd par l'action du feu ſur lui, qui s'en approprie une partie : il pourroit même redevenir feu, s'il étoit expoſé à un feu violent. Le phlogiſtique eſt un feu embarraſſé par les matières qui lui ſont unies ; il n'y a qu'un nouveau feu qui puiſſe le mettre en mouvement en lui rendant ſa liberté.

2°. Le phlogiſtique, comme la flamme bleue, réduit les chaux métalliques ; mais c'eſt par le phlogiſtique contenu dans la flamme qu'elle produit cet effet : tous les deux gâtent l'air & le diminuent.

Le phlogiſtique, mis en mouvement par la fermentation, ou par quelqu'autre moyen propre à ſéparer le feu de ſa baſe, produit la flamme, comme dans le mêlange formé avec du ſoufre, de la limaille de fer & de l'eau; mais il ne luit pas ſans échauffer, parce que le feu agit ſeul dans ce moment, & il ne s'enflamme que dans certaines circonſtances.

Le phlogiſtique paroît plus compoſé que la flamme; il ne pénètre pas les corps, à moins qu'il ne ſoit mis en mouvement, & même encore il y a beaucoup de corps qui lui ſont imperméables, quoiqu'ils en contiennent tous plus ou moins. En général, le phlogiſtique ſemble devoir ſon activité au feu, & la flamme n'eſt peut-être que le phlogiſtique le plus volatiliſé, ou dont la baſe eſt moins fixe, ou moins conſidérable, ou moins enchaînante.

3°. Le phlogiſtique a de même ſes

rapports avec le fluide électrique; tous les deux diminuent l'air commun : le fluide électrique opère cet effet par ses étincelles, ou son inflammation, qui favorise le dégagement du phlogistique qu'il doit contenir; alors, en se répandant dans l'air, il doit y produire les effets du phlogistique, & le diminuer comme lui; c'est sans doute aussi toujours par ses étincelles que le fluide électrique agit comme le phlogistique.

Le phlogistique & le fluide électrique étincelant réduisent les chaux métalliques.

Lorsque le phlogistique abonde dans un corps, il s'en exhale en silence quelques parties; le fluide électrique fait observer les mêmes phénomènes; mais ils ne donnent de grandes marques de leur présence que lorsqu'ils sont violentés.

Le fluide électrique, étincelant de

même

même que le phlogiſtique, teint en violet la lune cornée, la diſſolution d'argent unie à la craie, le magiſtère de Biſmuth, il noircit l'argent & colore divers métaux.

Enfin, le fluide électrique étincelant rend phoſphoriques divers corps; telles ſont les pierres précieuſes, les quartz, le verre, les ſpaths, les phoſphores de Bologne & de CANTON, le tartre vitriolé, le ſucre, la magnéſie du ſel d'epſom, le ſublimé-corroſif, la terre des os, la terre de l'alun précipitée par l'alkali fixe, la craie de Briançon, la chaux éteinte à l'air, la lune cornée.

Le fluide électrique paroît donc encore une compoſition où le feu eſt enchaîné; il eſt comme le phlogiſtique; il ne peut traverſer le verre, & il produit, comme lui, la plupart de ſes effets: peut-être auſſi que, comme le fluide électrique a plus de mobilité

& d'énergie que le phlogiſtique, il eſt formé par une combinaiſon plus intime du feu avec une baſe moins fixe que la ſienne.

4°. Enfin, le phlogiſtique reſſemble à la lumière, parce qu'il agit comme elle ſur différens corps avec leſquels il ſe combine; ainſi, comme je l'ai dit, la lumière produit ſur diverſes préparations métalliques, qu'elle noircit ou colore, les mêmes effets que le phlogiſtique; il les noircit comme elle. J'ai même prouvé, que le rayon violet paroiſſoit ſur-tout doué de cette propriété; enfin, la lumière rend phoſphoriques la plupart des corps naturels.

Le phlogiſtique & la lumière ont les plus grandes affinités : la lumière, traverſant les fluides phlogiſtiqués, s'y courbe beaucoup plus que leur denſité ne devoit naturellement la faire courber; ce qui ne peut être dû qu'à la grande affinité de la lumière avec ces

fluides ; & le rayon violet, qui paroît plus phlogiſtiquant, eſt auſſi celui qui eſt le plus courbé dans ces milieux.

Le phlogiſtique & la lumière ſont la cauſe des couleurs & des odeurs, comme on le voit dans l'acide vitriolique phlogiſtiqué, qui devient acide ſulfureux ; & dans les feuilles & les fruits privés de couleurs, quand ils ſont privés de lumière.

La lumière réduit les chaux qui n'ont pas beſoin d'une grande quantité de phlogiſtique pour être réduites ; telles ſont le précipité *per ſe*, le précipité rouge, le turbith minéral, la lune cornée ; n'oublions pas que les chaux martiales, expoſées au miroir ardent, redeviennent attirables par l'aimant, & par conſéquent phlogiſtiquées. Le phlogiſtique du phoſphore réduit la chaux de cuivre dans ſon diſſolvant lorſqu'on y en plonge, & la précipite ſous ſon brillant métallique.

Il me paroît bien étrange que les précipités métalliques, opérés par l'acide marin, aient sur-tout cette propriété d'être noircis par la lumière ; l'acide marin a cependant en apparence peu d'affinités avec le phlogistique : voilà pourtant le fait. Quelle en est la cause ? Je l'ignore ; mais ce seroit un beau problême à résoudre. Ne seroit-ce point parce que le phlogistique & la lumière ont plus d'affinités avec le métal qu'avec l'acide marin ? Ne seroit-ce point parce qu'alors le métal calciné quitte l'acide marin, & se revivifie par son union avec le phlogistique ?

Il résulte de tout ceci, que la lumière & le phlogistique ont de très-grands rapports ; le phlogistique n'a cependant ni l'activité de la lumière, ni sa faculté de luire : il me paroît une lumière éteinte, mais prête à s'allumer. Il seroit peut-être la lumière elle-même, si l'élément du feu n'y étoit pas trop

enveloppé, trop isolé ; aussi le voit-on se changer en lumière quand le feu le volatilise. On a toujours la lumière en combinant le feu avec le phlogistique, parce qu'alors le feu s'y trouve plus abondant ; sa base par conséquent est moins enchaînante, parce qu'elle est plus rare, rélativement à la quantité du feu auquel elle se lie : enfin, comme cette base elle-même se dissipe par l'augmentation du feu, le feu élémentaire se dégage, & sa base terrestre s'évapore avec lui.

Le phlogistique paroît donc plus composé que la lumière; tout comme le rayon violet, qui semble avoir plus d'analogie avec lui par ses effets, paroît aussi plus composé que les autres rayons, puisqu'il se courbe davantage ; sans doute les molécules du feu y sont liées à une base plus matérielle. Le phlogistique ne sauroit agir que par le moyen du feu : il ne traverse pas les vases de

verre ; il produit, enfin, des effets qui affectent tous les nerfs, tous les sens ; tandis que la lumière ne peut agir que sur les nerfs les plus délicats, sur ceux de la vue ; à moins qu'elle ne les détruise par la chaleur que le miroir ardent peut lui communiquer.

Enfin, je crois pouvoir tirer cette conséquence générale ; c'est que, si l'on peut conclure avec vraisemblance de l'analogie des effets à celle des causes, nous dirons que, comme le phlogistique, la flamme bleue & l'électricité produisent des effets qui semblent absolument dépendans de la qualité propre au phlogistique de réduire les métaux calcinés ; il est clair que la flamme & le phlogistique agissent sur ces métaux précisément comme le phlogistique ; & l'on ne peut en douter, si l'on fait attention que la flamme bleue est une mine de phlogistique qu'elle dépose en forme de suie, que l'étincelle

électrique, en se décomposant, lâche le phlogistique qui lui étoit uni; gâte l'air comme lui, & réduit les chaux métalliques : il faudra donc en conclure aussi, que la lumière, qui produit les mêmes effets, les produit aussi par les mêmes moyens; qu'elle se décompose, & que sa base phlogistiquée, se dégageant d'une partie de l'élément du feu dans les corps qui la décomposent, y porte sa base, & y opère les phénomènes produits par le phlogistique, soit que cette base y agisse elle-même comme phlogistique, soit qu'elle le devienne par la combinaison qu'elle y éprouve. Si ces effets sont plus lents & moins marqués, c'est parce que son énergie est moindre, parce que sa quantité est plus petite, ou que sa composition la rend plus foible.



I X.

Considérations plus générales sur la lumière.

La terre, l'eau, & les sels, qui entrent dans la combinaison de tous les corps, ne sont point lumineux ni inflammables par eux-mêmes ; d'où reçoivent-ils cette propriété ? d'où la reçoit le phlogistique lui-même ? d'où vient ce feu phlogistiqué répandu dans un si grand nombre de productions de la NATURE ? Seroit-il impossible que la lumière, en se combinant avec eux, contribuât à former les huiles, les résines, les matières sulfureuses, inflammables & phosphoriques, soit en s'y concentrant, soit en favorisant le développement du feu ? Ne seroit-ce

point, comme je l'ai déja dit, une cauſe finale de la lumière ?

Les fluides, ou les corps phlogiſtiqués, ſont les plus réfringens, lorſque les denſités ſont égales : les fluides, ou les corps qui réfléchiſſent les rayons les plus réfrangibles, n'ont-ils pas cette qualité, parce qu'ils ont plus d'affinité avec les rayons les moins réfrangibles ? Les feuilles les plus obſcures, qui ſont celles qui contiennent le plus de parties réſineuſes, n'abſorberoient-elles pas plus de lumière, parce qu'elles en réfléchiſſent moins ?

Puiſque le rayon violet eſt réfléchi par les lames les moins denſes, & le rayon rouge par les lames les plus denſes : les forces réflectives & réfringentes ſont proportionnelles à la denſité des corps colorés, comme les expériences de M. De Laval paroiſſent le démontrer.

Si les rayons colorés varient par

leur nature, l'affinité, plus ou moins grande de chacun d'eux, avec les plans qui les réfléchiſſent, ne pourroit-elle pas varier leurs nuances ?

Si la lumière eſt compoſée de corpuſcules, ils doivent avoir leurs affinités ; n'eſt-ce point en vertu de ces affinités qu'eſt formée par elle la partie réſineuſe des végétaux ? & n'eſt-ce point auſſi pour cela que la quantité de la matière réſineuſe, dans les plantes étiolées, eſt moindre que celle des plantes élevées à la lumière ? n'eſt-ce point auſſi pour cela que le charbon des premières eſt moins abondant que celui des ſecondes ? Enfin, le phlogiſtique que la lumière formeroit dans les végétaux, ne feroit-il pas la ſource de celui qui circuleroit dans les autres règnes ?

Voilà des queſtions ; mais je me garde bien d'y répondre : il ſera curieux d'en chercher les ſolutions, que

nous fommes encore bien éloignés de trouver.

Il me refte cependant quelques confidérations à propofer fur la probabilité de la combinaifon de la lumière avec les corps terreftres ; je les détache de ceci, parce qu'elles font peut-être encore moins folidement fondées que tout ce que je viens de dire.



X.

La caufe finale de la lumière feroit-elle bornée à éclairer la terre ?

Il me femble que la combinaifon de la lumière avec les corps eft une fuite naturelle des procédés de la PROVIDENCE DIVINE dans le gouvernement du Monde : ELLE ne fait rien en vain ; voilà une Loi

dont nous trouvons l'exécution partout : mais, en même tems, je crois qu'on peut assurer, sans imprudence, qu'aucun être n'a rempli le but de sa création, lorsqu'il a produit le seul effet dont il paroît être le plus immédiatement la cause. Non ; il n'y a aucun être, quelqu'isolé qu'il paroisse, qui n'ait une foule de rapports plus ou moins éloignés avec une foule d'autres êtres ; mais il est vrai, que ces rapports sont plus ou moins sensibles, plus ou moins caractérisés ; il arrive même que l'importance de ces rapports, leur étendue & leur durée sont, pour l'ordinaire, en proportion de l'importance de l'objet lui-même.

Appliquons ces principes à notre sujet. La lumière est un des effets les plus généraux qu'on observe sur la terre ; il est, en même tems, un des plus importans, un des plus constans ; il n'y a aucun être sur la surface de

notre terre, (car je ne parle point des Mondes que je ne connois pas) il n'y a aucun être ſur la ſurface de notre terre qui n'en reçoive les impreſſions: eh bien, cette matière de la lumière, lancée depuis ſix mille ans, n'aura-t-elle ſervi qu'à frapper notre rétine, qu'à y peindre les corps? ne peut-elle plus avoir d'autres effets? ces corpuſcules, qui s'arrêtent cependant quelque part, qui ſe fixent ſans doute ſur les corps qu'ils frappent, y reſteroient-ils dans une éternelle inertie? paſſeroient-ils ainſi de l'activité la plus grande au repos le plus paſſif? Quand nous voyons la flamme, l'électricité, laiſſer des traces de leur voiſinage, la lumière, qui leur reſſemble à tant d'égards, n'en laiſſeroit-elle point de ſa préſence? J'aime voir les corpuſcules de la lumière ſe combiner dans les corps, & j'aime à croire qu'ils frapperont de nouveau nos yeux dans la flamme des matières

combuſtibles ; il me ſemble lui voir former les réſines avec leſquelles elle a tant d'affinité, les matières huileuſes pleines de ſa chaleur & de ſa clarté, la partie ſpiritueuſe des graines & des fruits ſaturée de ſes feux : il me ſemble la voir animer la végétation, donner à la terre les ſucs nourriciers, aux plantes leur vigueur, aux hommes leurs alimens & leurs délices. Oui, par la volonté de DIEU, la lumière devient la ſource de la vie & de notre bonheur terreſtre ; ſans elle, la terre, dépouillée de ſa verdure, de ſes couleurs, de ſes fruits, de ſes charmes, n'offriroit que des crevaſſes horribles, des pierres pelées, un ſol ſtérile, & l'idée repouſſante d'une matière morte, d'une maſſe inanimée & d'un ſéjour déſeſpérant.



X I.

Idées de NEWTON *ſur ce ſujet.*

JE croirois que NEWTON a eu ces idées, ſi je pouvois imaginer qu'il y eût dans mon cerveau d'autres idées ſemblables à celles de ce grand homme, que celles qu'il m'a fournies dans ſes ſublimes écrits; cependant, il me ſemble qu'il devoit les avoir, lorſqu'il ſe demandoit, dans les Queſtions ajoutées à ſon Traité ſur la Lumière : *Ne peut-il pas ſe faire une transformation réciproque entre les corps groſſiers & la lumière ?* Queſt. XXX.

Et, comme il avoit démontré, que la lumière qui tomboit ſur les corps n'étoit jamais toute réfléchie, & qu'elle n'étoit pas même réfléchie par les parties

folides des corps, ne réfultoit-il pas clairement de-là, que la lumière pénètre les corps? Et peut-elle les pénétrer fans s'y combiner? Mes expériences font voir cette combinaifon, puifqu'elles montrent une altération fenfible, produite par l'action feule de la lumière, & une altération intime, qui ne peut être qu'un effet de fa combinaifon; d'où l'on peut conclure, que les corps qui ne paroiffent pas affectés par la lumière, n'en éprouvent pas moins l'influence; mais que, comme elle eft très-petite, elle eft auffi prefque infenfible, ou qu'il peut y avoir quelques corps fans affinités avec elle, tandis que le plus grand nombre en a de très-marquées.

Newton obferve dans fon Optique, *Lib. II*, *p.* 111, *Prop. V*, qu'en changeant la denfité d'un corps, on change fa couleur. Ne réfulte-t-il donc pas de-là, que les rayons étant plus réfractés

ou

ou plus attirés par le milieu, ſont auſſi diſpoſés à ſe combiner avec lui d'une manière plus ou moins étroite ? Les feuilles, les fruits & les bois changent ſucceſſivement de couleur quand ils ſont expoſés à la lumière, parce que les rayons du ſoleil, en ſe combinant avec ces corps, fourniſſent à leurs parties des compoſans qui déterminent leurs propriétés, & qui changent ainſi leurs vertus réfringentes en changeant leur tiſſu ; ce qui occaſionne une autre réflexion par laquelle nous appercevons ce changement : l'épiderme ſeul, dans les végétaux, ne change point parce qu'il eſt tranſparent.

Mais pourroit-on douter de cette combinaiſon de la lumière avec les corps qui en ſont frappés, ſi l'on fait attention qu'il n'y a aucun corps qui réfléchiſſe tous les rayons qu'il reçoit ; que tous les corps colorés ne réfléchiſſent que le rayon dont ils offrent la couleur,

& que les autres parties de la lumière tamiſées dans ces corps doivent y reſter fixées ; qu'y deviennent-elles ? Si elles ne ſe combinent pas dans les végétaux, elles formeroient aiſément des obſtructions dans des vaiſſeaux incroyablement déliés ; mais, ſi l'on voit l'influence de la lumière ſur eux, ſi elle les peint de ſes couleurs, ſi elle leur donne cette force & cette vigueur qui les caractériſe, ſi l'on prouve, comme on l'a fait, que les végétaux privés de la lumière périſſent miſérablement, ſans reſſembler à leurs analogues développés dans la lumière, pourra-t-on douter de l'influence de la lumière dans cet heureux développement, & peut-on imaginer ce développement ſans une combinaiſon rigoureuſe ?

Il eſt vrai que les plantes, élevées ſous une lumière rouge, jaune, violette, ſont toutes peintes d'une couleur plus ou moins verte ; mais je ne penſe pas

que, quand la lumière agit ſur les corps, elle y dépoſe préciſément une couleur plutôt qu'une autre, en y dépoſant les rayons qui la peignent : j'entends ſeulement que l'influence de la lumière, dans ſa combinaiſon avec le végétal, le met en état de réfléchir un rayon plutôt qu'un autre ; donc, ſi le phlogiſtique combiné avec le végétal contribue à le verdir, je dis que la lumière qui ſe combine avec le végétal agit ſur lui comme un corps phlogiſtiquant, & ſi les plantes, crues à la lumière d'un rayon coloré, ſont moins vertes que celles qui ont reçu toute la lumière, c'eſt parce qu'elles ont pu combiner une quantité moindre de cette matière de la lumière propre à les verdir : ſi le rayon violet contribue plus que les autres à verdir les plantes qu'il éclaire, c'eſt parce que ce rayon, comme je l'ai montré, contient plus de cette matière lumineuſe, qui, en ſe combi-

nant avec le végétal, contribue à lui donner la couleur verte.

Enfin, Newton avoit vu que les puiſſances réfringentes des corps étoient preſque proportionnelles à leurs denſités, *Prop. X;* mais il obſerve auſſi, que les corps gras, ſulfureux & onctueux faiſoient exception à cette règle, & qu'ils avoient une force réfringente trois ou quatre fois plus grande, par rapport à leur denſité, qu'elle ne devroit être à cet égard. Les corps réſineux & ſpiritueux m'ont paru jouir des mêmes avantages; d'où il réſulte clairement, comme je l'ai prouvé, qu'il y a une affinité entre la lumière & les corps phlogiſtiqués, puiſqu'elle y eſt plus courbée: c'eſt donc avec raiſon, que je conclus qu'il devoit y avoir une affinité particulière entre la lumière & la réſine du corps parenchymateux des végétaux, de même qu'avec celle qui entre dans la compoſition du corps

ligneux, comme je l'ai démontré par mes expériences.

Mais j'ai trouvé, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1777, une Table bien curieuſe & bien inſtructive ſur ce ſujet; c'eſt le réſultat des expériences faites avec les Lentilles de M. De Bernières : on ſait qu'elles ſont formées par deux hémiſphères creux de verre, qu'on remplit avec un fluide tranſparent; par leur moyen on a cherché à augmenter l'action de la lumière réunie dans un foyer : on a été forcé d'eſſayer la différente réfringence des différens fluides qui pouvoient ſervir à ce but; & voici les réſultats de ces belles expériences : elles ſont d'autant plus intéreſſantes qu'on y a joint la denſité des fluides qu'on a employé.

	Densité.	*Foyer.*			
Eau diſtillée	10000	11 pieds	11 pouces	1 lignes	$\frac{1}{3}$
Eſprit de vin	8648 $\frac{1}{4}$	10	7	1	$\frac{1}{3}$
Térébenthine liquide	9910	7	1		
Huile de Térébenthine	8697	8	6		
Huile de Lavande	8938	8	8		
Ether vitriolique		12	7		
Huile de Vitriol	18408	9	4		
Eſprit de Nitre	12715	10	2		
Eſprit de Sel	11940	9	9		
Huile d'Amandes douces	9170	8	7		
Huile d'Olives	9153	8	7	6	$\frac{2}{3}$

C'eſt un phénomène bien remarquable, que la térébenthine liquide, qui eſt de tous ces fluides le plus naturel, celui qui circule preſque dans les vaiſſeaux des Pins, ſoit auſſi celui dont le pouvoir réfringent eſt le plus grand, celui avec qui la lumière doit avoir, par conſéquent, les plus grandes affinités; ceci ne nous permettroit-il pas de conjecturer, que la matière réſineuſe du parenchyme, qui a un ſi grand rapport avec la térébenthine des Pins, doit avoir auſſi les plus grandes affinités avec la lumière : nous devons être conduits à tirer cette concluſion par l'expérience que nous avons faite ſur les vernis; nous avons vu que les vernis à l'eſprit de vin, qui tiennent diſſous beaucoup de térébenthine, loin de garantir les bois de l'action de la lumière, les expoſent au contraire davantage à en être noircis.

On voit encore par cette Table, que

les huiles essentielles, comme celles par expression, sont, après la térébenthine, les fluides les plus réfringens, & par conséquent ceux sur qui la lumière doit avoir le plus d'influence; d'où il résulteroit, que les végétaux sont naturellement les corps qui ont & qui doivent avoir le plus d'affinités avec elle; ce qui me semble très-propre à établir la combinaison que je suppose.

Enfin, NEWTON avoit encore observé, que les corps les plus denses étoient ceux qui s'échauffoient le plus au soleil, de même que ceux dont le tissu réfléchissoit le moins de rayons; ce qui ne pouvoit arriver que parce que, toutes choses d'ailleurs égales, ces corps s'approprioient le plus de rayons : mais c'est encore le cas de la couleur sombre du parenchyme des feuilles, & sur-tout des feuilles des arbres résineux; elles absorbent le plus de lumière, & l'on sait par le phlo-

giſtique qu'elles renferment, qu'elles doivent en faire la plus grande combinaiſon.

Diraì-je, enfin, que la NATURE elle-même nous montre le rayon de lumière décompoſé dans les gouttes d'eau de l'arc-en-ciel, dans celles qui couvrent les prairies; & ne pouvons-nous pas imaginer qu'il tombe ſur les plantes, de manière qu'en traverſant leurs ſucs, il s'y décompoſe de la même façon, ce qui pourroit hâter ſa combinaiſon avec eux. J'indique une poſſibilité; mais je ne veux pas la regarder comme ayant une plus grande vraiſemblance, quoique à rigueur elle ne fût pas improbable.



X I I.

Nouvelles considérations sur la combinaison de la lumière.

Il est démontré que le rayon de lumière est composé au moins de trois rayons colorés primitifs, ou de sept suivant Newton, la différence de ces rayons est caractérisée, non-seulement par leur couleur, mais encore par leur différent degré de réfrangibilité. Il étoit naturel d'imaginer que leurs propriétés devoient être aussi différentes, & mes expériences me l'ont fait voir.

Le rayon rouge, qui est le plus chaud, est aussi le moins réfrangible; mais, comme il a le plus de rapidité dans son mouvement, le moins d'affinité avec les autres corps, puisqu'il se courbe

moins & colore beaucoup moins la lune cornée, il en résulte clairement une conséquence de mes principes, c'est qu'il est moins matériel, c'est que l'élément du feu y est le moins engagé; tandis que le rayon violet, qui se courbe le plus, & qui est le moins chaud, est aussi le plus lent dans son mouvement, & paroît avoir le plus d'affinités avec les autres corps; parce que l'élément du feu y est combiné ou avec une matière plus dense, ou avec une base plus abondante.

Mais ce qui me frappe, c'est que ce rayon violet agit sur la lune cornée d'une manière très-rapide & très-forte, tandis que le rayon rouge la teint à peine au bout d'un tems très-long; ce qui prouve manifestement, que, là où il y a une combinaison de la lumière, il y a une action manifeste de sa part; que cette combinaison ne tient point seulement à la matière du feu, mais

ſur-tout à la baſe avec laquelle elle eſt combinée dans ce rayon : enfin, que tout ſe paſſe ici comme dans nos laboratoires, lorſque nous employons les matières phlogiſtiquées, comme je l'ai prouvé précédemment.

Je répéterai ce que j'ai dit ſur l'étiolement, parce qu'il me paroît prouver, avec bien de la force, la combinaiſon de la lumière dans la végétation.

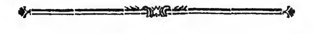
Mettez une plante bulbeuſe dans l'eau, comme un Narciſſe, expoſez-le à la lumière, il ſe développe & fleurit, comme s'il avoit été en pleine terre; il ne reçoit pourtant que la petite portion de nourriture que l'eau peut lui fournir. Une plante ſemblable, miſe dans l'eau, expoſée à l'obſcurité, ſe développe avec des feuilles parfaitement jaunes, fort alongées, beaucoup moins réſineuſes que celles de la première plante.

Quelle eſt la cauſe de cette différence? On le voit facilement; c'eſt

l'abſence de la lumière. D'où vient la couleur jaune? C'eſt que la lumière n'a pu la verdir en ſe combinant avec elle. D'où vient cet alongement des feuilles? C'eſt que la lumière, qui ne s'eſt point combinée avec elles, n'a pu en roidir les fibres, comme le phlogiſtique l'opère dans les plantes expoſées à ſon action. D'où vient cette diminution de réſine? C'eſt que la lumière n'a pu joindre les parties qu'elle devoit fournir pour l'augmenter.

Enfin, les plantes vertes herbacées périſſent bientôt dans l'obſcurité, quoique l'air ſoit renouvellé ſans-ceſſe dans le lieu où elles végètent, & quoiqu'elles y éprouvent une chaleur ſuffiſante pour les faire végéter vigoureuſement; cependant alors leurs feuilles tombent. Cela arriveroit-il, ſi l'abſence de la lumière ne privoit pas leurs fluides de cette matière vivifiante qui entretient leur ſanté & leur vigueur? Si ces

plantes pouſſent, dans ces circonſtances, de nouveaux jets, ils ſont tous avortés, & les feuilles en ſont jaunes; d'où il réſulteroit que cette lymphe, appauvrie par l'abſence des corpuſcules lumineux, ne porte, dans toutes les parties de la plante, que la maladie & la mort.



XIII.

La lumière agit d'une manière particulière ſur la tranſpiration des plantes.

Il me ſemble qu'on ne peut douter de la combinaiſon d'un corps avec un autre, quand on voit les effets de cette combinaiſon; ainſi l'on ne ſauroit douter de la combinaiſon de l'acide vitriolique avec le fer, quand on voit l'air inflammable, qui s'échappe auſſi-tôt

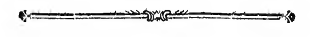
qu'ils ſont unis ; de même douterons-nous de l'union de la lumière avec le végétal, quand on voit l'air qui s'échappe après leur mêlange ?

J'ajoute à tout ceci, comme une confirmation de mes idées, que la lumière ſolaire, par ſon influence, favoriſe la tranſpiration des plantes, ſuivant l'obſervation de M. Guettard, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris pour 1749, les plantes tranſpirent moins dans un lieu à l'ombre & plus chaud, que dans un lieu où elles ſeroient expoſées au ſoleil, quoique la chaleur y ſoit moindre. Hales avoit bien vu que les plantes tranſpiroient infiniment moins pendant la nuit, quoiqu'elle fût chaude, que pendant le jour lorſque le ſoleil dardoit ſur elles ſes rayons ; ce que M. Guettard a encore confirmé. Seroit-ce donc être trop haſardé dans ſes conjectures, que d'attribuer cette tranſpiration ſi

fortement augmentée, à la combinaiſon de la lumière avec les parties du végétal? Il eſt clair, que, ſi la lumière n'agiſſoit ſur les plantes, que comme un corps échauffant, alors la tranſpiration ſeroit par-tout en raiſon de la chaleur; mais, puiſqu'elle agit encore ſur elles en raiſon de l'intenſité de la lumière reçue par elle, il eſt clair que l'effet produit doit être auſſi en raiſon de la combinaiſon des corpuſcules lumineux; il eſt au moins certain que la matière tranſpirée eſt phlogiſtiquée, puiſqu'elle eſt odorée. Il ſembleroit encore de-là, que le tems de la végétation des plantes ſeroit, non-ſeulement en raiſon de la chaleur de l'air, mais encore en raiſon de leur illumination par le ſoleil, ou de la quantité de lumière qu'elles auroient reçue & combinée, ſoit par leurs feuilles, ſoit par leurs racines; car on peut croire que la lumière ſe combine auſſi dans la

terre,

terre, & qu'elle y forme des ſucs propres à ranimer les plantes & à les faire végéter vigoureuſement.



X I V.

La lumière n'agiroit-elle pas comme un ſtimulant ſur les plantes?

Sans abuſer des analogies qu'on a peut-être pouſſées trop loin entre les animaux & les plantes, ne pourroit-on pas regarder les plantes comme étant ſuſceptibles d'irritabilité? & la lumière comme communiquant à leurs ſucs & à leurs graines le *ſtimulus* nourricier qui doit les développer?

On a démontré l'irritabilité des parties de la génération dans les fleurs des plantes, & ſur-tout dans la baſe des étamines des Berberis & de l'Opun-

tia ; on ſait que tous les corps qui irritent les parties animales irritent auſſi la ſenſitive.

Ainſi, puiſque la lumière irrite nos yeux, occaſionne ſouvent l'action d'éternuer, quand la lumière pénètre directement dans le nez, en renverſant la tête, ne peut-on pas ſoupçonner que la lumière, combinée dans les plantes, y forme un fluide qui favoriſe cette irritabilité, & qui entretient ainſi leur vie ?

On voit au moins que les plantes les plus irritables, comme la Dionæa-Muſcipula, la Senſitive, viennent des pays les plus chauds ; que les parties des plantes, qui font obſerver leur irritabilité, ne la montrent jamais plus fortement que lorſque le ſoleil commence à agir ſur elles ; que la végétation ne commence que lorſque le ſoleil donne à l'air une chaleur de huit à dix degrés ; qu'un ſoleil ardent hâte

l'épanouiſſement des fleurs & des feuilles ; que les plantes & les rameaux les plus jeunes végètent les premiers, parce qu'ils ſont les plus irritables. Enfin, que les matières phlogiſtiquées ſont des cauſes d'irritation, & que les étamines des fleurs, qui ſont plus irritables que les autres parties des plantes, ſont auſſi les plus phlogiſtiquées ; qu'elles le ſont du moins beaucoup, puiſqu'on réduit fort bien avec elles les chaux métalliques.

Voilà les fondemens de mon ſoupçon ; ils m'ont paru aſſez forts pour me faire pardonner ſa publication.



X V.

La lumière agit-elle ſur l'air ?

Enfin, je devois rechercher ſi la lumière du ſoleil ſe combine avec l'air : je dois dire que j'ai fait pluſieurs expériences pour le découvrir, mais elles ont toutes été infructueuſes.

La lumière du ſoleil n'a point gâté l'air commun enfermé par l'eau dans des vaſes de verre, & il ne l'a pas rendu meilleur ; il n'a rendu ni meilleur ni pire l'air fixe enfermé de la même manière, & expoſé à l'action du ſoleil : peut-être que l'action de la lumière au travers du verre lui ôte un peu de ſon efficace. Quoi qu'il en ſoit, je n'ai rien apperçu qui pût établir l'influence de la lumière du ſoleil ſur l'air ;

mais je n'ai pas fait toutes les tentatives qu'on peut faire, & que je chercherai à étendre autant qu'il me sera possible.

Cependant, il est certain que la lumière facilite le développement des vapeurs aëriformes qui s'élèvent de terre, en favorisant la transpiration des plantes, l'évaporation, la dissolution de l'eau dans l'air; en aidant à la combinaison nécessaire de l'air phlogistiqué de l'atmosphère avec l'air pur des plantes, pour fournir l'air fixe qu'elles sucent avec les vapeurs aqueuses qui y nagent, en fournissant l'air de cette humidité indispensable pour absorber l'air fixe, fourni par le mêlange de l'air déphlogistiqué des plantes avec l'air phlogistiqué de l'atmosphère, de même que l'air fixe, produit par les exhalaisons des corps qui sont à la surface de la terre, afin de présenter aux plantes une eau plus ou moins saturée d'air fixe propre à favoriser leur végétation;

enfin, la lumière agit dans la plante d'une manière bien marquée, pour la combinaiſon de cette eau ſaturée d'air fixe avec la lumière elle-même, puiſqu'en vertu de cette combinaiſon avec lui & avec les parties du végétal, elle le fait reſſortir déphlogiſtiqué.

Je finis ici ce que j'avois à dire ſur la nature de la lumière. Si mes idées pouvoient fournir à d'autres Phyſiciens des idées plus heureuſes ſur ce ſujet, je ne ſerois pas fâché de m'être trompé; mais ſi elles pouvoient ſe confirmer, s'étendre, je n'aurois plus beſoin d'excuſe pour les avoir ſi longuement détaillées.



MÉMOIRE DIX-HUITIEME.

Application des idées, fournies par mes expériences ſur l'influence de la lumière, à l'hiſtoire de la végétation.

Les idées particulières, fournies par des expériences, ne deviennent intéreſſantes, & ne prennent une ſorte de conſiſtance, que lorſqu'elles peuvent ſe généraliſer, ou préſenter des moyens pour expliquer les phénomènes, & même la liaiſon des phénomènes obſervés dans tous les corps qui ont ſervi d'objets à ces expériences.

Il eſt bien certain que les phénomènes que j'ai fait connoître ſont curieux, intéreſſans; mais, ſatisfaire une curio-

ſité avide ſans parler à la raiſon, ſans fournir une inſtruction ſolide, c'eſt diſtraire un homme grâve avec un hochet : il ſortira de lui-même pour un moment ; il fixera ſes regards ſur le clinquant qu'on fera briller à ſes yeux ; mais il aura preſque honte de ſa diſtraction : mes obſervations ne ſeront donc vraiment capitales, qu'autant qu'elles pourront fournir l'explication des faits qu'on lit dans l'hiſtoire végétale.

Je ne puis pas me flatter d'avoir rempli ce but ; mes obſervations ne ſont pas pouſſées aſſez loin ; l'hiſtoire même des végétaux n'eſt pas aſſez complette pour pouvoir offrir une clef de ſes myſtères : mais je ne veux pas finir mon ouvrage ſans montrer la poſſibilité de mes vues, ſans eſquiſſer, après mes principes, quelques Chapitres de cette hiſtoire curieuſe.

Quoiqu'on ne manquera pas d'appercevoir que je ne lis plus la NATU-

RE, je veux encore le répéter : je trace la ſuite de mes idées; je me promène dans le champ vaſte des probabilités; je ſouhaite même qu'on ne leur ajoute pas plus d'importance que moi : la pareſſe nous laiſſe ſouvent ſéduire par une hypothèſe vraiſemblable, & l'on ſacrifie ſouvent le mot de la NATURE, qu'on pourroit trouver en le cherchant, aux idées éblouiſſantes qu'une imagination bouillante fabrique, & que la raiſon ne ſaiſit avec avidité, que parce qu'elle craint de les rejetter en les diſcutant.



I.

Examen de la Germination.

J'AUROIS pu me dispenser de reprendre l'histoire de la végétation à son origine, parce que la lumière ne semble influer sur les plantes, que lorsqu'elles sont sorties de terre; mais, quoique la lumière influe sur les graines, parce que la lumière influe sur la terre qui leur sert de berceau & de nourrice pendant leur première enfance, il sera peut-être plus facile d'expliquer mes idées, quand j'aurai posé dans cet examen quelques-uns des principes qui pourront leur servir de fondement; d'ailleurs, il y a un tel rapport entre la plante hors de terre, & la plante qui s'échappe hors de la grai-

ne, qu'on ne peut bien connoître l'une ſans avoir bien connu l'autre.

Je crois que la germination eſt produite par la fermentation pouſſée juſqu'à un certain point; c'eſt elle qui développe la vie du végétal, & c'eſt elle, ſans doute, qui l'entretient; mais cette idée a-t-elle quelques fondemens?

Il eſt d'abord très-certain, que les graines ſont très-fermenteſcibles; elles fermentent toutes, lorſqu'elles éprouvent à l'air libre une chaleur & une humidité ſuffiſantes; mais les graines dépoſées en terre y éprouvent préciſément cette humidité & cette chaleur dont elles ont beſoin pour cela; &, ſi cette chaleur ou cette humidité leur manquoient ſéparément ou enſemble, il n'y auroit plus de germination; les graines reſtent en terre ſans développement, dans les ſéchereſſes de l'été comme dans les froids de l'hiver.

Mais, si l'eau est indispensable pour la fermentation, une quantité d'eau trop abondante la dérangeroit, ou favoriseroit la pourriture du germe & la destruction de la plante; aussi la SAGE PROVIDENCE y a-t-elle pourvu: l'humeur aqueuse que la terre fournit ne peut s'insinuer dans la graine qu'en très-petite quantité; on la voit pénétrer le grain du Bled par un petit orifice, placé dans la partie inférieure qui communique avec la tige; de-là elle suit les ramifications nombreuses qui aboutissent aux globules remplis par la matière muqueuse, ou *mucoso-sucrée*, qui est en assez petite quantité, & qui seule est d'abord altérée sensiblement par la première fermentation: bientôt elle se fait sentir dans la partie amilacée; mais celle-ci en souffre fort peu. Le CRÉATEUR de l'homme, qui vouloit lui fournir dans plusieurs graines une nourriture salutaire, vou-

lut aussi que la partie amilacée, qui devoit nourrir la plantule, subsistât après son premier développement. Quand la matière muqueuse est dissoute, elle se gonfle; l'air fixe se forme; le mouvement se communique de proche en proche; le suc acidulé qui arrive se presse, cherche une place pour se loger, & arrive jusqu'au germe, dont les vaisseaux irrités se remplissent; ils s'animent; le développement s'opère peu-à-peu, & la plante se fortifie; déja elle rompt les enveloppes de sa prison; elle perce la terre qui la couvre, & elle vient chercher l'influence de la lumière, qui lui manque pour se perfectionner. Il est certain, comme on l'a observé, que les graines dont on mastique les ouvertures propres à donner passage à l'eau ne germent pas.

Mais si l'on fait une comparaison plus scrupuleuse de la germination & de la fermentation des graines, on

trouvera des rapports encore plus frappans : on verra d'abord la néceſſité de la préſence de l'air. Il n'y a point de fermentation dans le vuide ; il n'y a qu'un bien petit nombre de graines qui s'y développent, mais elles germent toutes dès qu'on leur rend l'air ; les graines couvertes avec un pied de terre ne germent plus, parce que l'air leur manque : enfin, la graine elle-même peut être regardée comme un tonneau débouché ; car l'ouverture qui laiſſe un paſſage à l'eau, doit auſſi en laiſſer un à l'air extérieur & à celui qui s'échappe.

La fermentation ne peut ſe faire ni dans l'air fixe, ni dans l'air inflammable, ni en général dans les gas qui empêchent le dégagement de celui de la fermentation : il en eſt de même pour la germination ; les graines ne germent ni dans l'air fixe, ni dans l'air inflammable ?

Enfin, les graines qui germent, préſentent, lorſqu'on les conſidère avec attention, les mêmes phénomènes que les graines qui fermentent; elles fourniſſent la même odeur, & cette odeur eſt aſſez vive & aſſez marquée pour ne laiſſer aucun doute ſur ſa nature.

La ſaveur du grain germé eſt encore la même que celle du grain fermenté: on ſait que le grain eſt preſque ſans goût avant la fermentation; qu'il eſt indiſſoluble dans l'eau, & viſqueux, mais que la fermentation lui donne un goût très-doux; que la partie végéto-animale s'unit à l'amilacée, que la réſine & la viſcoſité diſparoiſſent, au moins quand la fermentation eſt fort avancée : & voilà préciſément les phénomènes que préſente la germination.

Si l'on sème en été des Fèves dans une terre humide, & que l'on en prenne une pour la goûter; au bout du premier

jour la Fève eſt gonflée, on trouve ſon ſuc amer & aſtringent.

Dans le ſecond jour, la Fève ſe gonfle davantage; ſon ſuc s'adoucit; &, ſi l'on déchire les feuilles de la Plantule, elles donnent une humeur glutineuſe.

Dans le troiſième jour, le ſuc de la Fève s'adoucit davantage, & le ſuc fourni par les feuilles ſéminales reſſemble tout-à-fait à celui de la Fève fraîche.

Dans le ſeptième jour, les feuilles ſéminales ſont jaunes; elles verdiſſent au collet; les racines s'étendent.

Dans le huitième, les feuilles verdiſſent.

On voit ici l'humidité pénétrer la graine, diſſoudre ſes ſucs amers, les faire fermenter, les adoucir, circuler dans les Cotylédons qui deviennent glutineux: on voit enſuite ces ſucs ſe retirer des Cotylédons pour ſe répandre dans la plante, & c'eſt alors que les Cotylédons

Cotylédons tombent ; mais il faut bien remarquer, que cette matière végéto-animale ne ſauroit être miſcible à l'eau ſans la fermentation qui l'adoucit : le ſucre ſeul & la crême de tartre lui donnent cette propriété ; le vin & le vinaigre la diſſolvent auſſi, mais la diſſolution eſt trouble & mouſſeuſe : la diſſolution évaporée donne un mucilage qui ſe réduit en poudre en ſéchant, & qui n'a plus la ténacité de la matière végéto-animale : enfin, les acides, la fermentation & le feu ôtent à cette matière ſa viſcoſité, & la rendent diſſoluble dans l'eau.

Mais, d'un autre côté, ſi l'eau étoit trop abondante, ſi elle pénétroit trop la graine, ſi elle y occaſionnoit la pourriture, il n'y auroit plus de germination. J'ai planté des graines de Haricots dans des Poires & des Pommes pourries, & je n'en ai jamais vu germer aucun, quoique ces graines germent

fort bien dans la mouſſe humide, où elles trouvoient autant d'humidité; mais le gas inflammable de la fermentation putride, & la diſſolution promte que cette fermentation occaſionne dans les graines, y empêche toute eſpèce de germination.

Enfin, l'expérience montre que l'acide végétal, à moins qu'il ne ſoit en très-forte doſe, ne ſauroit empêcher la fermentation.

Il faut obſerver encore, que la couleur de la graine fermentée eſt préciſément celle des graines germées.

L'on ſait outre cela, que les ſucs exprimés de tous les végétaux fermentent bientôt d'eux-mêmes, & ſe pourriſſent d'abord, quand ils ſont expoſés à l'air & à la chaleur dans des vaiſſeaux ouverts; mais ceci ne feroit-il point une objection contre mes idées? Non ſans doute, les ſucs végétaux ne ſont point en maſſe dans le végétal; ils ſont

renfermés dans de petits vaisseaux, qui ne communiquent ensemble que par de très-petites ouvertures : ils ne sont pas exposés au contact immédiat de l'air ; ils reçoivent continuellement l'air fixe de l'eau aërienne ; ils se renouvellent sans cesse, parce qu'ils s'évaporent à chaque instant : de sorte qu'il y a ici plusieurs obstacles très-puissans pour empêcher la fermentation d'aller trop loin ; mais il y a aussi plusieurs causes très-fortes pour la laisser au point où elle doit être. La PROVIDENCE DIVINE pourvoit à la conservation des sucs végétaux par tous ces moyens ; c'est ainsi qu'en logeant le miel dans les petites alvéoles des Abeilles, qui sont bien fermées, elle prévient la fermentation promte qu'il éprouveroit s'il étoit en plus grande masse & exposé à l'air : c'est ainsi que les liqueurs, en circulant dans notre corps, se conservent ; c'est ainsi que les fruits ne

pourrissent pas, tant que l'humeur qu'ils renferment n'est ni trop abondante ni trop muqueuse.

Enfin, les Haricots germés, mis dans l'eau, troublent ce fluide, & le gâtent beaucoup plutôt que les Haricots secs, qu'on y met en même tems dans d'autres vases.

Mais ce qu'il y a de plus frappant, c'est que les plantes vertes fermentent plus difficilement que les plantes étiolées, & que les graines vertes, comme celles des Pois, qui ne sont pas séchées, germent plus tard que les graines sèches. Enfin, un fait bien important dans cette recherche, c'est que les plantes ou graines qui fermentent perdent leur couleur verte, & reprennent la couleur jaune qui est leur couleur originaire. Leur phlogistique s'échappe, ou forme une nouvelle combinaison pour donner naissance aux esprits ardens : il n'y a au moins plus

de fermentation quand il n'y a plus de matière colorante.

Il paroît donc clairement de-là, que la graine, quand elle eſt sèche, eſt préparée par la PROVIDENCE, de manière qu'elle peut fermenter le plus convenablement poſſible ; que ce qui conſtitue la verdeur de la plante arrête ſa fermentation, & arrêteroit le développement promt qu'elle doit avoir, ſi elle pouvoit être verdie dans ſes premiers momens ; car nous avons vu que les procédés qui verdiſſent la plante ſont auſſi ceux qui l'empêchent de s'élancer en hauteur. Et nous ſavons encore, que les procédés phlogiſtiquans, qui produiſent cet effet, arrêtent auſſi la fermentation ; de ſorte que la végétation ſeroit arrêtée dans ſon principe, ſi les premiers accroiſſemens de la plante n'étoient pas faits à l'abri du ſoleil & de ſon influence ; auſſi tous les rudimens de la plante ſont étiolés,

& le ſoleil perfectionne leur éducation, en leur donnant la couleur & le port qu'elles doivent avoir.

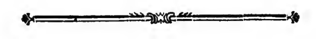
Je dis ici, mais ſeulement comme un fait qui n'eſt pas démontré, quoique j'aie fait déja bien des expériences pour m'en aſſurer, & qui demande que j'en faſſe encore pluſieurs autres, pour prévenir tous les doutes inévitables dans une recherche, où il eſt difficile de faire des expériences tranchantes; je dirai donc, que j'ai lieu de croire, que, toutes choſes d'ailleurs égales, la fermentation ſe fait moins vîte dans les vaiſſeaux expoſés à l'air & à la lumière du ſoleil, que dans les vaiſſeaux expoſés à l'air dans l'obſcurité.

Enfin, cette fermentation me ſemble néceſſaire pour former la liqueur ſtimulante, qui doit donner le branle à la machine végétale, pour préparer les eſprits ardens qu'elle forme, & pour ſervir en même tems de nourriture à

cet embryon développé, en favoriſant le mêlange de la partie végéto-animale de la graine, de l'amidon & de la matière réſineuſe avec les ſucs qui vont y circuler : on voit déja ſe dépoſer dans les feuilles ſéminales cette matière végéto-animale ; la fermentation ſeule pouvoit atténuer ces matières, leur donner le degré de ténuité néceſſaire pour pénétrer les vaiſſeaux les plus ſubtils, & y circuler librement.

Mais pourquoi la matière des graines s'adouciroit-elle, ſi elle doit devenir irritable ? Je l'ignore ; mais on retrouve ici une nouvelle analogie entre les végétaux & les animaux, c'eſt que le fluide ſéminal & nourricier, propre à développer le germe & à le nourrir, eſt une liqueur qui n'eſt point âcre pour nos organes, & qui peut l'être pour des organes infiniment plus délicats que les nôtres. L'eau, qui n'irrite pas la main, l'irrite quelquefois quand l'épi-

derme eſt enlevé. Eh ! qui ſait ſi le myſtère de la génération ne s'opère pas par le développement des airs ; au moins, dans le règne végétal, ils paroiſſent y jouer un rôle ; la fermentation en forme pluſieurs, & l'on ſait qu'ils agiſſent d'une manière ſenſible ſur les muſcles ; dirai-je encore, que c'eſt par eux que la nutrition s'opère... Mais je m'arrête : je ſors du ſujet qui m'occupe ; il me ſuffit d'avoir ſemé ces germes d'idées, qui trouveront peut-être des cerveaux pour les féconder & les développer.



I I.

De l'alkali contenu dans les plantes, & de ſes uſages.

Ce n'eſt plus un problême à réſoudre, que l'exiſtence des ſels alkalis dans les plantes, au moins je le crois bien réſolu. M. Margraf prouve, dans ſa XVe Diſſertation, que l'alkali végétal eſt tout formé dans les végétaux; l'alkali minéral y eſt de même, puiſqu'il eſt la baſe du ſel marin, & qu'on a obtenu l'un & l'autre par le moyen de la chaleur ſeule de l'eau bouillante.

Si l'on fait macérer des plantes dans une eau aiguiſée avec un acide minéral, en lui faiſant éprouver la chaleur de l'eau bouillante, on obtient un ſel neutre.

On ſait que les plantes fourniſſent du tartre vitriolé, qui eſt la combinaiſon de l'alkali fixe avec l'acide vitriolique ; elles donnent de même du nitre, qui eſt la combinaiſon de l'alkali fixe avec l'acide nitreux.

Enfin, l'on ſait que l'alkali s'unit au principe inflammable combiné avec un acide, & qu'il forme une eſpèce de corps ſavonneux, autrement dit foie de ſoufre ; l'on ſait auſſi que ce corps ſavonneux eſt abondant dans les végétaux.

Ce n'eſt point ici mon but de rechercher la manière dont l'alkali ſe forme dans la plante, quoiqu'il me paroiſſe très-probable qu'on le doive au développement des gas, ou de déterminer s'il entre tout formé dans les plantes ; cette matière importante & délicate mérite un examen particulier, & n'influe pas beaucoup ſur ce que j'ai encore à dire. Il ſuffit ſeulement de ſa-

voir, que cet alkali exiſte dans la graine, & on l'a démontré dans la partie végéto-animale ou glutineuſe de la farine; on le retrouve dans la partie colorante verte du parenchyme, comme dans les étamines. N'eſt-ce point de la graine qu'il ſe répand ainſi dans toute la plante? Seroit-ce un ſoupçon tout-à-fait haſardé, de regarder cet alkali comme un produit de la végétation, puiſqu'on ne le trouve que dans les parties les plus élaborées des végétaux? Enfin, je dois ajouter que les lobes, les premières follicules, la tige des plantes vertes & étiolées fourniſſent cet alkali.

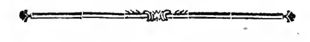
Mais pourquoi ces réflexions ſur l'alkali? Elles ſont amenées par mon hypothèſe ſur la couleur verte des végétaux, que j'attribue à l'action de l'alkali ſur une préparation martiale diſſoute par un acide. Mais cet alkali eſt-il donc phlogiſtiqué? Non, ſans doute,

il ne l'eſt pas dans les plantes étiolées ; il l'eſt encore moins dans la Plumule ; il ne l'eſt peut-être pas par la lumière dans la feuille expoſée à ſon influence : mais certainement la feuille reçoit de la lumière des molécules phlogiſtiquées ; ces molécules peuvent s'unir à l'acide, & l'alkali peut former avec eux une eſpèce de foie de ſoufre, qui prendra cette couleur ; ou bien il s'unira au phlogiſtique dans la feuille, & il ſe combinera ainſi avec la diſſolution martiale par un acide, & précipitera le fer en verd, parce que la phlogiſtication de l'alkali ne ſera pas complette ; ou bien, enfin, cet alkali ne ſera point phlogiſtiqué : mais, comme la lumière favoriſe ſa formation, en favoriſant la végétation, alors il verdira les feuilles, comme une leſſive alkaline verdit les feuilles jaunes de Laitue, & exalte la couleur verte des végétaux.

Les engrais ſont remplis de ſels al-

kalis ; plus ils en contiennent & mieux ils rempliſſent le but qu'on ſe propoſe dans leur emploi ; ne fertiliſeroient-ils point la terre, en facilitant la combinaiſon néceſſaire pour produire la matière parenchymateuſe, qui eſt le laboratoire de la plante ?

Enfin, cet alkali ne contribueroit-il pas à rendre miſcible à l'eau la partie réſineuſe, qui ſeroit ſeulement diſſoluble à l'eſprit de vin ſans lui ? Ne ſeroit-il pas un des élémens de cette eſpèce de matière ſavonneuſe qui remplit le parenchyme ?



I I I.

La matière du parenchyme peut être regardée comme une eſpèce de matière ſavonneuſe.

Je ne puis m'empêcher de rapporter les analogies de la matière colorante des feuilles, avec les ſavons calcaires; elles me ſemblent fortes & nombreuſes; & quoiqu'elles n'éclairent pas beaucoup la matière que je traite, il auroit été mal de les omettre.

Le ſavon calcaire, trituré avec l'eau de chaux, forme une émulſion, dont le ſavon ſe précipite en y verſant beaucoup d'eau de chaux; & alors la liqueur ne contient plus rien de calcaire : on éprouve les mêmes phénomènes, ſi l'on verſe l'eau de chaux ſur l'eau ver-

die en bouillissant fortement avec des feuilles, ou bien sur leur teinture à l'esprit de vin.

Ce savon attire peu l'humidité de l'air, de même que ce qui reste de la teinture verte évaporée.

L'esprit de vin enlève au savon sa partie grasse, & à la matière colorante des feuilles sa partie résineuse.

Le feu, l'acide vitriolique noircissent le savon calcaire, & la partie colorante des feuilles.

L'eau, chargée pendant quelque tems de ce savon, laisse un résidu onctueux & fade; l'eau réduit de même la feuille en une pulpe onctueuse & sans saveur.

Le savon calcaire se dessèche à un feu léger, & fond à un plus fort: on le tire en filets, lorsqu'il est chaud; ces filets deviennent cassans en se réfroidissant. On sait que la partie qui reste après l'évaporation de la teinture

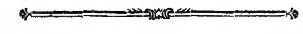
fond comme la cire qui coule au feu.

Enfin, le ſavon calcaire & la matière colorante des feuilles ſont diſſolubles dans l'eſprit de vin, & inſolubles dans l'eau. L'état onctueux de la matière fournie par la teinture verte évaporée, ſon refus à ſe cryſtalliſer, le dégagement promt de l'acide, la couleur noire qu'elle prend au feu, ſa diſſipation en vapeurs blanches & en air inflammable quand on l'expoſe au feu; l'apparence charbonneuſe du réſidu ne laiſſe aucun doute ſur la nature réſineuſe de cette matière; mais elle a quelque choſe de plus, c'eſt l'alkali volatil qui s'en dégage abondamment, & qui me fait croire qu'il n'eſt pas improbable de regarder cette matière comme une eſpèce de matière ſavonneuſe.

Mais cette matière ſavonneuſe ou réſineuſe eſt déja dans la graine : on ſait que la farine fournit beaucoup de cette matière à l'eſprit de vin; on la retrouve encore

encore dans la Plumule & dans les plantes étiolées.

On pourroit peut-être même regarder cette matière ſavonneuſe comme une eſpèce de foie de ſoufre, &, ce qui m'empêcheroit d'écarter cette idée, c'eſt que M. Deyeux eſt parvenu à retirer du ſoufre hors de diverſes plantes, comme de la racine de Patience, & de l'eſprit de Cochlearia.



I V.

Sur la matière réſineuſe ou ſavonneuſe.

Ce corps réſineux ou ſavonneux eſt eſſentiel à tous les végétaux, & à toutes les parties du végétal; après avoir ſervi à ſon accroiſſement, il ſert à ſa conſervation dans le bois, dont il fait la dureté : il eſt vrai qu'il n'a plus ſa

couleur ; mais auſſi le ſoleil ne peut plus lui communiquer les particules lumineuſes qui peuvent le colorer : quoiqu'il ne perde pas même alors tous ſes rapports avec la lumière, comme je l'ai fait voir. Les bois les plus réſineux ſont les plus durs, tels ſont le Gayac, le Bois-de-fer ; les plus mols ſont, au contraire, le Saule & le Peuplier ; les plantes étiolées ont une fibre lâche, de même que celles qui croiſſent vîte & qui combinent peu de lumière.

La moëlle eſt la ſeule partie du végétal qui ne contient point de réſine, ou qui en contient infiniment peu ; mais la moëlle ne ſeroit-elle pas dans le végétal une partie excrémentitielle de la matière parenchymateuſe ?

Les huiles eſſentielles ne ſont autre choſe que cette réſine dans un état de diſſolution plus grande ; peut-être toute la réſine des feuilles, ou cette matière ſavonneuſe, eſt-elle d'abord une huile

effentielle qui fe réfinifie, foit par la diffipation du principe recteur, foit par l'action continuelle des acides : il eft au moins certain, que les huiles effentielles fe changent en réfine lorfqu'elles perdent ce principe recteur, & que les acides feuls produifent encore cet effet. Il eft certain que l'air fixe rend l'huile de Térébenthine très-vifqueufe, qu'il empêche toutes les huiles de rancir : il eft encore certain, que les réfines, dans cet état, bruniffent beaucoup ; mais il n'eft pas moins certain, que les feuilles répandent une odeur plus ou moins forte, & qu'elles reçoivent fans ceffe, avec l'humidité aërienne, l'acide de l'air fixe. Il eft encore certain que la réfine des feuilles sèches eft moins ténue que celle des feuilles fraîches ; que les feuilles, en perdant leur couleur, perdent leur odeur, & que l'odeur eft inhérente à l'huile effentielle.

On peut parvenir à l'origine des résines ; il paroît qu'elles sont d'abord gommeuses, & qu'elles se résinifient par l'union du principe recteur avec elles ; & par le changement qu'elles reçoivent en se combinant avec la lumière. Il est au moins encore vrai, que le lait de l'Angélique fraîche se change en résine lorsqu'il sèche, & que les jeunes feuilles teignent l'eau où on les met ; ce qui prouveroit qu'elles sont alors plus extracto-résineuses, que quand elles sont parfaites.

Cette partie résineuse des végétaux est détruite par la fermentation spiritueuse, comme la matière glutineuse du froment. L'air qui s'échappe & qui entre dans la composition de ce savon est l'air fixe avec l'air inflammable ; cet acide étant volatilisé, le savon est détruit, le principe inflammable n'est plus enchaîné ; il se forme aussi alors une autre combinaison de ce principe

inflammable, celle de la liqueur ſpiritueuſe.

Auſſi les fruits qui mûriſſent ſont moins réſineux ; ils rendent de l'air fixe, & ils en rendent d'autant plus, qu'ils mûriſſent davantage, & que la réſine ſe décompoſe plus afin de former la matière muqueuſe.

La pourriture, qui rompt tous les liens, fait diſparoître, non-ſeulement la partie réſineuſe, mais auſſi la partie inflammable ; & c'eſt ſans doute dans cette déſunion que la partie végéto-animale trouve le diſſolvant qui la détruit elle-même, & qui la réduit à l'état des autres parties du végétal. Nous avons au moins vu que le ſucre favoriſe cette diſſolution, & la partie muqueuſe n'eſt qu'une matière ſucrée.



V.

Du parenchyme, considéré comme l'organe de la végétation.

Le parenchyme est l'organe où s'achève la préparation des sucs du végétal ; c'est dans ce tissu de vaisseaux ou d'utricules, communiquans les uns aux autres, que la sève qui y arrive, soit par les racines, soit par l'humidité atmosphérique sucée par les feuilles ; c'est-là, dis-je, que la sève est préparée, qu'elle acquiert, soit par la transpiration, soit par l'air pur qui s'échappe, soit par l'air fixe qu'elle reçoit, soit par les corpuscules lumineux qui la pénètrent & qui s'y combinent, les propriétés qui lui sont nécessaires pour favoriser la végétation, & conserver les parties existantes.

Il eſt certain que les feuilles offrent un ſyſtême de vaiſſeaux où il doit ſe faire une circulation. Si l'on fait macérer une feuille de Poirier, on voit deux ſyſtêmes de vaiſſeaux; l'inférieur offre un tiſſu plus lâche, & correſpond avec le ſupérieur, qui forme pluſieurs ramifications, dont l'union ſe fait par des anaſtomoſes, comme Ruisch l'a obſervé, *Adverſ. Med. T. III.* On ſait encore, comme M. De Saussure l'a bien vu, que les glandes qui ſont à la ſurface des feuilles communiquent avec le parenchyme: enfin, le parenchyme lui-même eſt un compoſé d'utricules communiquans entr'eux par leurs extrêmités. Les vaiſſeaux ſéveux ſont unis aux utricules du parenchyme; d'où il réſulte, que la ſève, arrêtée long-tems dans ce long dédale de vaiſſeaux, où elle reçoit les corpuſcules lumineux & l'air fixe de l'atmoſphère, doit, par la tranſpiration qu'elle éprou-

ve, ſubir de très-grands changemens, & y recevoir l'élaboration néceſſaire pour produire tous les effets de la végétation.

Le tiſſu parenchymateux peut donc être regardé comme le ventricule de la plante; les vaiſſeaux ſéveux viennent y aboutir; les vaiſſeaux à air s'y trouvent; la matière à digérer y abonde; le chyle en part pour nourrir les autres parties; & les vaiſſeaux à air, comme les pores de la tranſpiration ſont les canaux excrétoires qui débarraſſent le végétal des ſucs qui le ſurchargeroient. Je ne diſtingue pas ici le parenchyme des feuilles du parenchyme de l'écorce, parce que tous les deux offrent les mêmes phénomènes, & qu'on peut les conſidérer comme le même organe : les feuilles peuvent être conſidérées comme un prolongement de l'écorce, du parenchyme & des autres parties de la branche; il eſt vrai

que les feuilles combinent davantage, mais elles renferment plus de parenchyme, & il eſt plus convenablement placé pour recevoir l'impreſſion de la lumière avec l'air fixe contenu dans les vapeurs de l'atmoſphère.

Ce qu'il y a de remarquable, c'eſt que cette matière parenchymateuſe ne ſe régénère pas quand elle a été détruite dans une partie de la feuille; ſans doute parce que l'organiſation néceſſaire pour reproduire cette partie eſt détruite avec la matière qui en réſulte: mais auſſi l'on voit par-tout que cette matière parenchymateuſe donne, dans les mêmes circonſtances, les mêmes réſultats; les racines verdiſſent auſſi-tôt qu'elles ſont expoſées à la lumière.

Enfin, une foule d'expériences concourent pour montrer cette préparation dans les feuilles; il y en a pluſieurs qui laiſſent échapper une humeur ſu-

crée mielleuſe, comme l'Erable : on trouve la manne ſur les Mélèſes, le ladanum ſur le Cyſte : le miellat eſt une matière ſucrée qui ſuinte des feuilles le matin & le ſoir, & qui eſt quelquefois gommeuſe & quelquefois réſineuſe. La tranſpiration de la Fraxinelle eſt une ſubſtance réſineuſe ; les Orangers fourniſſent une eſpèce de manne.

L'humidité qu'on obſerve ſur les feuilles eſt quelquefois onctueuſe & gluante. Les glandes des feuilles renferment un ſuc réſineux ; on l'obſerve ſur-tout dans celles du Pin.

Mais il y a plus, le parenchyme de l'écorce offre les mêmes phénomènes ; c'eſt au moins dans les vaiſſeaux propres qu'il couvre, ou dont il eſt couvert, qu'on trouve toujours un fluide réſineux & fort abondant, comme dans le Genévrier, le Sandarac, le Picea qui les ont entre le parenchyme & le bois, la réſine s'écoule par-là ; la térébenthine

du Sapin s'échappe immédiatement deſſous l'épiderme ; celle du Pin tranſſude hors de l'écorce elle-même : enfin, cette réſine eſt indiſpenſable pour la végétation de l'arbre ; car les arbres, dont on tire la réſine par inciſion, n'augmentent plus, parce que leur reſſources leur ſont enlevées.

Ces ſucs circulent donc dans le parenchyme & dans le fruit. André Royen a démontré cette circulation dans la plantule ; il l'a démontrée dans la Chélidoine : voyez ſon livre, intitulé : *Anatomia & Œconomia Plantarum*. Il eſt certain, que, s'il n'y avoit point de circulation, les ſucs des plantes croupiroient & ſe gâteroient. M. Bonnet a prouvé qu'une feuille, plongée dans l'eau, pouvoit en nourrir pluſieurs autres qui n'y plongeoient pas. M. l'Abbé Corti a obſervé une circulation rigoureuſe de ſucs dans la Chara. Au reſte, par ce mot de *circulation*, je

n'entends pas un mouvement ſemblable à celui du ſang dans les animaux; mais il me ſuffit qu'on reconnoiſſe que la ſève aërienne peut deſcendre aux racines, & que celle des racines peut monter aux feuilles.

L'uſage des feuilles ſéminales, en nous confirmant cette circulation, nous apprend encore l'uſage des autres organes ſécrétoires & excrétoires; ce ſont des feuilles nourricières pleines d'un ſuc réſineux; il y eſt plus abondant que dans les autres feuilles, parce que la vie de la plante eſt confiée à ces deux feuilles; & il y eſt plus coulant, parce que les organes de la plantule ſont plus délicats. Ces ſucs ſont très-coulans, comme on peut s'en appercevoir quand on déchire ces feuilles: il arrive de-là, que les plantes qu'on prive de ces feuilles périſſent; ou, ſi l'on peut en ſauver, ce qui eſt rare, la plante ſe reſſent de la privation

de ſes nourrices ; elle reſte avortée, & il paroît pendant toute ſa vie, que cette préparation, néceſſaire pour ſon développement, lui a manqué, comme M. Bonnet l'a obſervé dans les Haricots ; auſſi ces feuilles tombent-elles quand les autres paroiſſent : par conſéquent, les plantes privées de leurs feuilles avec ſoin périſſent bientôt, & celles qu'on effeuille, comme les Mûriers, ſe reſſentent beaucoup de cette opération.

Ne ſe prépareroit-il pas une ſève nourricière dans le parenchyme des feuilles, & cette dernière préparation ne feroit-elle pas eſſentielle à la fructification ?

Il n'y a point de bouton à fruits qui ne ſoit accompagné d'un bouquet de feuilles. Les boutons à fleurs, qui ne ſont pas accompagnés de boutons à feuilles dans le Pêcher, tombent ſans donner du fruit, parce qu'il leur manque le tiſſu véſiculaire des feuilles pour les

nourrir, & la combinaiſon de la lumière avec l'air fixe pour les former. M. Bonnet obſerve auſſi, que les côtés des branches qui ſont le plus expoſés au ſoleil, & qui combinent le plus de lumière, ſont ceux qui ſont le plus couverts de boutons. Cette dernière préparation ne feroit-elle pas importante pour former le bois & les branches? Mais on voit que les Mûriers qu'on effeuille ſont malfaits & moins vigoureux que les autres, moins forts en bois, peut-être même que leur bois eſt moins fort & moins réſineux.

Cette idée me paroît d'autant plus fondée, que cette matière verte, & l'élaboration qu'elle reçoit dans le parenchyme, ſuppoſe une très-grande tranſpiration; les feuilles ſaines & végétantes tranſpirent beaucoup; mais les jeunes feuilles, les feuilles malades, les feuilles étiolées tranſpirent beaucoup moins; tout ce qui empêche la

circulation des ſucs, en arrêtant la tranſpiration, diminue la ſanté de la plante avec ſa vigueur, & lui enlève ſa nourriture, qui eſt, ſans doute, préparée dans les feuilles : les fleurs & les fruits mûrs, qui ſont les enfans ſoignés de la plante, pour leſquels toute la machine ſe meut, ſont auſſi des enfans ingrats qui ne font rien pour elle; mais ils tranſpirent peu, parce qu'ils élaborent moins, & qu'ils reçoivent déja une nourriture digérée; ils ne fourniſſent point d'air pur, qui eſt le réſultat de la combinaiſon de la lumière avec l'air fixe de l'eau atmoſphérique dont ils ſoutirent ſûrement une très-petite quantité, & l'air qu'ils donnent eſt uniquement le produit d'une légère fermentation qui prélude leur fin.

Il y a encore un fait bien propre à appuyer cette idée; au printems, la lymphe, qu'on obſerve dans les plantes qui commencent à végéter, eſt tout-à-fait

aqueuſe, comme les pleurs de la Vigne; mais, dès que les feuilles paroiſſent, cette lymphe trouve les vaiſſeaux où elle doit ſe ſéparer, & les pôres qui laiſſent évaporer le réſidu de la préparation; & il ne s'échappe plus de lymphe, ou du moins elle n'eſt plus tranſparente & aqueuſe comme on la voyoit alors.

Suivant les expériences de HALES, cette lymphe, fournie par les racines, laiſſe échapper beaucoup d'air : cela n'eſt pas ſurprenant, cette lymphe eſt chargée d'air fixe prêt à ſe combiner avec la lumière; mais, avant que les feuilles aient pouſſé, la combinaiſon de cet air avec la lumière doit être très-petite; auſſi cet air reſſort-il avec la lymphe, & paroît-il en bulles, auſſitôt que l'eau qui le tenoit diſſous peut s'évaporer, comme dans les pleurs de la Vigne : mais ce profond Phyſicien a obſervé, que, ſi l'on fait tirer de l'eau

aux

aux branches, il en ſort de l'air; cet air ſeroit-il déplacé par l'eau qui pénètre la branche? viendroit-il du parenchyme? Cela me ſembleroit probable, parce que, comme HALES l'a obſervé, dans les tiges dont on a ſucé l'extrêmité pour en tirer l'air hors des véſicules, l'eau y entre mieux après cette opération, elle ne rencontre alors aucun obſtacle, & tous les vaiſſeaux ſont ouverts pour la recevoir; cependant, il faut avouer qu'il a trouvé auſſi que les tiges écorcées donnoient autant d'air que celles qui ne l'étoient pas: mais j'ai prouvé que le bois ne donnoit point ſon air ſous l'eau; d'où il faut conclure que l'air fourni par ces tiges eſt encore l'air de la végétation.

V I.

Idées sur la production de cette partie savonneuse & de l'air déphlogistiqué qu'elle fournit, avec des considérations sur les matières nourricières des végétaux, & sur l'air qu'on croit qu'ils contiennent.

On ne peut disconvenir qu'un corps composé ne soit formé de diverses parties qui s'unissent ensemble pour le former : or, quand je vois les plantes me fournir le tartre vitriolé, le nitre, le sel fébrifuge de Sylvius, le sel fusible, le sel ammoniac, je ne puis m'empêcher de reconnoître la combinaison des sels, acides & alkalis qui doivent en être les composans avec différentes bases, & qui doivent eux-mêmes y être venus de quelques parts.

Parmi les corps qui peuvent leur fournir ces compoſans, je ne trouve que la terre, à laquelle ils ſont attachés, l'air qui les baigne, & la lumière qui les peint.

La terre leur fournit par les racines quelques principes fixes, & une grande quantité d'eau chargée d'air fixe : l'air les abreuve avec une humeur plus ou moins ſaturée d'air fixe ; auſſi l'expérience apprend que les plantes, dont les racines ſont enterrées trop profondément, périſſent ſans-doute parce qu'elles ne peuvent pas tirer ſi facilement l'air fixe, qui ſe diſſout dans l'eau qui mouille la ſurface du terrein, & qui s'évapore preſque d'abord ; la lumière les pénètre de toutes parts avec ſes corpuſcules phlogiſtiquans : le mêlange de tous ſes compoſans, élaboré dans les vaiſſeaux des plantes, perfectionné dans leurs différens filtres, animé par une douce chaleur, four-

niffent les différens fucs qui doivent contribuer à la formation & à la confervation du végétal.

Il paroît que le corps gommeux ou mucilagineux eft le premier produit de la NATURE dans le végétal : nous avons vu que les premières feuilles font plus folubles dans l'eau que les autres ; mais la lumière perfectionne bientôt ce corps gommo-réfineux, & le change en corps réfineux, qui fournit enfin dans quelques feuilles parfaites ces huiles éthérées, cet efprit recteur qui s'en échappent, & qui ne contiennent préfque point d'air fixe.

On ne peut douter que les élémens de ce corps réfineux ne fe trouvent dans les principes qu'on fait entrer dans le végétal ; l'eau qu'elles fourniffent ; l'acide qu'on en recueille ; l'air fixe qu'elles contiennent en grande abondance, fuivant les belles expériences de M. l'Abbé Fontana ; le

phlogiſtique qu'elles donnent pour réduire les métaux, &c.

Mais ſi nous trouvons dans les plantes les élémens qui doivent les compoſer, nous ignorons la manière de leur combinaiſon, & nous nous arrêterons ici dans cette recherche. On pourroit rêver encore; mais il n'eſt pas permis de raconter des rêves qui ne ſont produits que par l'agitation d'un cerveau peut-être exalté.

Il n'y a point d'émanations aëriformes qui ne ſuppoſent une compoſition ou une décompoſition dans laquelle le phlogiſtique joue ſon rôle; & il n'y a aucune de ces émanations qui ne ſoit modifiée par la quantité du phlogiſtique qu'elle contient, ou par le degré d'union qu'il peut avoir avec elle : de ſorte que, par ce moyen, avec un air donné, on peut produire un air quelconque. Voilà mes principes dans la matière des airs; & peut-être un jour,

s'il plaît à DIEU, pourrai-je les développer.

Mais je ne puis m'empêcher de remarquer ici, que la NATURE fournit par la végétation la plupart des émanations aëriformes que nous produiſons dans nos laboratoires. La même plante donne habituellement dans ſes fruits bien mûrs, l'air fixe ; dans ſes feuilles ſaines, l'air pur ; dans les émanations de la Fraxinelle, l'air inflammable ; dans les vapeurs des fleurs, un air phlogiſtiqué ; & quand on aura étudié toutes les plantes, dans ce but, je ne doute pas qu'on ne trouve d'autres combinaiſons. Il ne faut pas être étonné que les plantes fourniſſent peu d'air inflammable ; l'air fixe qu'elles contiennent lui ôteroit ſon inflammabilité ; la pourriture peut ſeule le dégager, parce que, dans cet état, l'air fixe que les plantes peuvent fournir s'eſt diſſipé. Au feu, les plantes donnent

d'abord de l'air fixe, quand la chaleur qu'elles éprouvent ne paſſe pas le 40 ou 50° du thermomètre de RÉAUMUR; mais enſuite elles fourniſſent quelquefois un peu d'air nitreux, & toujours de l'air inflammable.

Il eſt évident, par mes expériences, que l'air fixe pénètre de toutes parts dans la plante par les feuilles; elle le reçoit de l'atmoſphère par les racines; il monte avec l'eau de la terre, qui la reçoit par la fermentation qu'éprouvent les matières qu'elle contient. En vertu de ſes affinités, cet air fixe doit s'unir aux alkalis contenus dans la plante, & aux terres calcaires qui ſont ſa baſe. Dans ce dernier état, il eſt inſoluble à l'eau. Enfin, il a des affinités avec l'eau qui en eſt chargée; mais elle eſt telle, que cet air s'y ſépare de ſa baſe & s'y déphlogiſtique. On ſait que toutes les eaux chargées d'air fixe donnent enfin de l'air déphlogiſtiqué, quand

l'air fixe y a séjourné quelque tems ; & qu'il y a été agité après sa combinaison avec elle, comme, par exemple, dans les rivières ; aussi les eaux fournissent moins d'air déphlogistiqué, & elles le donnent beaucoup moins pur, parce que l'air fixe qui y tombe de l'atmosphère en est bientôt évaporé par la chaleur.

Cet air, dans la plante, est agité au travers d'une foule de vaisseaux ; il y est en proie à une foule de corps qui se disputent ses principes composans : de sorte qu'il s'y purifie bientôt en se dégageant du phlogistique & de tout ce qui pourroit tendre à le gâter ; &, comme la base modifiante de l'air fixe est peu abondante, il est bientôt rendu à son état originel : mais, comme dans cet état il n'a aucune affinité avec l'eau, il est aussi bientôt forcé de quitter la plante ; &, comme il sera d'autant plutôt & d'autant plus purifié que la

plante fera plus vigoureufe, & que la lumière favorifera davantage cette décompofition en favorifant la végétation; il en fera auffi d'autant plus vîte & d'autant plus abondamment chaffé, comme je l'ai obfervé : mais je ne veux pas m'arrêter à répéter tout ce que j'ai dit dans mon premier Mémoire.

Il faut obferver feulement, qu'il eft démontré par l'expérience, que les airs acides ont moins d'affinité avec le phlogiftique que les acides eux-mêmes, ce qui rend plus facile à comprendre la féparation de l'acide de l'air fixe d'avec le phlogiftique qui entre dans fa compofition, & la facilité des élémens végétaux, qui ont de l'affinité avec le phlogiftique, pour attirer à eux celui de l'air fixe qui circule avec eux. Mais il faut ajouter cependant auffi, que l'air fixe s'unit en très-grande quantité avec les corps inflammables. M. Bergmann a éprouvé que l'efprit de vin en abfor-

boit le double de ſon volume, de même que l'huile d'Olives & celle de Térébenthine ; ce qui rend bien compréhenſible la grande combinaiſon qu'il doit s'en faire dans la partie réſineuſe qui conſtitue le parenchyme.

Ainſi cet air fixe fournit, non-ſeulement la ſource de l'air déphlogiſtiqué, produit par les végétaux végétans au ſoleil, mais il ſe combine avec eux, il les pénètre par tous leurs pôres, comme il pénètre les veſſies : il empêche leur putréfaction, il s'unit aux huiles qui ranciroient ſans lui, il réſinifie les gommes & les huiles : l'air déphlogiſtiqué qu'il fournit ranime nos poumons, en remplaçant l'air phlogiſtiqué qu'il précipite dans le fond des végétaux ſous la forme d'air fixe.

Ceci donne la ſolution d'un problême botanique, bien propre à étonner les philoſophes qui ſe l'étoient propoſé, & dont les efforts, bien entendus pour

le réſoudre, n'avoient fait qu'augmenter les difficultés. Van Helmont, Boyle, M. Du Hamel ont cherché ce que les plantes tiroient de la terre par leurs racines ; ils ont trouvé que quelques onces de terre ſuffiſoient pour la formation & la conſervation d'un arbre qui peſoit deux cent livres. D'où vient donc cette maſſe peſante ? La terre où elle s'eſt formée, où elle s'eſt accrue, n'a perdu que quelques onces ; cette terre, cependant, a été arroſée avec l'eau diſtillée, elle n'a eu aucune communication avec l'air extérieur ; la plante a donc reçu d'autre part ces alimens ſolides qui ſont entrés dans ſa compoſition : mais il y a plus encore, on élève dans l'eau ſeule de petits arbres qui y prennent un très-grand accroiſſement, quoiqu'ils n'y trouvent qu'une très-petite quantité de terre ; l'eau ſeule, l'eau réunie au léger ſédiment qu'elle charrie, pouvoit-elle for-

mer ces tiges, ces branches, ce bois que nous voyons ſe développer chaque année? Je ne ſaurois l'imaginer, & je ne crois pas qu'il y ait perſonne qui l'imagine ou qui le croie.

Mais ſi l'on conſidère que les plantes croiſſent dans l'air, que les feuilles ſucent l'humidité de l'atmoſphère avec l'air fixe qu'elle diſſout, que la lumière s'y combine avec elle & avec tous les principes contenus dans le parenchyme des feuilles & de l'écorce, alors on commencera à trouver ici les élémens du végétal; on ſait que l'air fixe, combiné avec les vapeurs de l'alkali volatil, forme une vapeur blanche qui ſe réſout en cryſtaux; on ſait que ce même air fixe ſe neutraliſe avec les alkalis, & qu'il forme avec eux des ſels neutres: voici donc cet air qui forme, dans de certains cas, des corps ſolides. Si donc l'air fixe, diſſous dans l'eau de l'atmoſphère, ſe combine dans le paren-

chyme avec la lumière & tous les autres élémens de la plante ; si le phlogistique de cet air fixe est sûrement précipité dans les organes de la plante, si ce précipité y reste, comme on le voit, puisque cet air fixe sort des plantes sous la forme d'air déphlogistiqué, il est clair que l'air fixe, combiné dans la plante avec la lumière, y laisse une matière qui n'y seroit pas, & mes expériences sur l'étiolement suffisent pour le démontrer.

Voici quelques analogies qui fortifient cette idée, 1°. La nature de la sève, qui s'élève par les racines à la cime des feuilles, est absolument différente de cette liqueur quand elle a été élaborée dans le parenchyme des feuilles, lorsqu'elle a reçu l'air fixe, dissous dans l'eau de l'atmosphère, & les corpuscules de la lumière ; au lieu d'une humeur aqueuse transparente presque insipide, on a des sucs fort épais, sa-

vonneux, huileux, &c.; & l'on ſait que l'air fixe épaiſſit les huiles, qu'il les empêche de rancir; on ſait que la lumière peint les végétaux en verd; on ſait que les acides réſinifient les huiles.

2°. Les arbres qui ont végété dans l'eau pure donnent, par l'analyſe chymique, les mêmes réſultats que ceux qui ſont crus en terre; d'où vient donc cette reſſemblance de produits avec cette différence apparente de cauſes nourricières? C'eſt que les matières, que ces plantes ont ſoutiré hors de l'atmoſphère & de la lumière, par leurs feuilles, forment la partie la plus conſidérable de leur nourriture; d'où il réſulte clairement, que, puiſque leurs alimens ont été les mêmes, la combinaiſon qu'ils devoient faire devoit auſſi ſe reſſembler.

3°. Les plantes qui varient ſi fort dans leurs vertus, ne doivent pas cette

diverſité au ſol qui les nourrit, puiſque celles qui peuvent croître dans l'eau y conſervent toutes leurs différences, quoiqu'elles aient une nourriture bien plus identique que celle que la terre pourroit leur fournir : les plantes qui croiſſent en terre conſervent toutes leurs propriétés, quoiqu'elles végètent à la même place pendant des ſiècles comme le Chêne. Il paroît donc que ce n'eſt pas la nature des ſucs que les plantes aſpirent par leurs racines qui les différencie ſi fort, mais plutôt que c'eſt la combinaiſon de ces ſucs dans leurs feuilles avec l'air fixe de l'eau de l'atmoſphère & la lumière : l'expérience nous apprend d'ailleurs, que cette combinaiſon doit être différente, puiſque nous avons vu que toutes les feuilles des différentes plantes ne ſucent pas la même quantité d'eau, & ne la ſucent pas avec la même force ; nous ſavons encore que les feuilles des différentes plantes ne four-

niſſent pas, rélativement à leur ſurface, la même quantité d'air quand elles ſont expoſées ſous l'eau au ſoleil, & que l'air qu'elles fourniſſent alors n'a pas le même degré de pureté; d'où il eſt naturel de conclure, ou que ſes élémens ne ſe combinent pas avec la lumière dans une doſe égale, ou que la manière de la combinaiſon n'eſt pas la même: nous avons vu, par exemple, que les plantes à feuilles graſſes & les plantes aromatiques combinoient beaucoup plus d'air fixe que les autres, & rendoient un air plus pur.

4°. Cette vérité me ſemble encore plus fortement établie par l'effet de la Greffe, car la tige greffée, comme celle qui l'avoiſine dans le ſujet, tire par les racines la même nourriture; cependant l'une portera des amandes & l'autre des pêches: d'où vient donc la différence? J'avoue que je ne puis voir ici que la différence de la combinaiſon

naiſon qui s'opère dans les feuilles reſpectives, entre la ſève qui vient des racines & l'eau chargée d'air fixe, la lumière, &c. pompées par les feuilles; le réſultat ſera donc toujours rélatif aux feuilles, & l'on changera le produit des plantes en changeant leurs feuilles, parce que les racines ſoutirent toujours les mêmes ſucs hors de la terre, & que les feuilles ſeules peuvent varier leurs réſultats par la différence qu'elles occaſionnent dans leur combinaiſon. C'eſt ainſi que la même viande, avalée par un Aigle, par un Chat, par une Mouche Ichneumon, ou par un Homme, fournit des produits bien différens, à cauſe de la différence des ſucs gaſtriques, & de la différence de ſes rapports avec les organes néceſſaires pour en faire le chyle nourricier.

5°. Il me ſemble qu'on ne peut douter que ce ne ſoit la différence de ſuction, ſoit de l'eau chargée d'air fixe,

ſoit de la lumière dans les jeunes feuilles & dans les vieilles, dans les fruits verds & dans les mûrs, qui donne naiſſance à leur différence dans leurs couleurs. Enfin, il paroît bien que c'eſt par les mêmes raiſons que les plantes étiolées diffèrent ſi fort des autres, & par leur couleur & par leurs formes.

Il y a donc dans les plantes des organes toujours agiſſans pour les développer & les nourrir; tel eſt le parenchyme par-tout où il ſe trouve: auſſi cette partie paroît-elle, non-ſeulement un organe ſécrétoire, mais encore un organe excrétoire, elle laiſſe échapper, non-ſeulement beaucoup d'eau & de vapeurs odorantes, mais c'eſt elle ſeule qui fournit ſpontanément, dans les plantes végétantes, l'air déphlogiſtiqué, comme je l'ai prouvé dans le premier volume de cet ouvrage.

On apprend de-là, comment ſe nour-

riſſent les plantes qui vivent preſque ſans racines, comme quelques Fucus, les Lychens, les Mouſſes & une foule de plantes marines ; elles ſe nourriſſent uniquement par leurs feuilles, qui ſoutirent de l'air ou de l'eau les alimens qui leur ſont néceſſaires.

Peut-être cet air déphlogiſtiqué ſe forme-t-il au moment de la formation du corps ſavonneux, ſur-tout de ſa coloration en verd ; peut-être qu'il y a, comme dans les réductions des chaux métalliques, un dégagement d'air déphlogiſtiqué, parce qu'il y a phlogiſtication du corps métallique : de même, l'air fixe fourniſſant ſon phlogiſtique avec la lumière au végétal, il y auroit alors un dégagement de l'air fixe entré dans la plante, moins le phlogiſtique colorant la plante, qui ſe combine avec elle pour faire ſa réſine. Il eſt au moins démontré, dans mon premier Mémoire, que l'air ſort de la partie réſineuſe des feuilles :

j'ajouterai encore, que la nourriture du végétal ne paroît se faire que par la sève descendante, qui est toujours saturée de l'air fixe contenu dans l'eau atmosphérique imbibée par les feuilles.

C'est un fait bien singulier & bien important que celui qui a été observé par M. LANDRIANI; il a remarqué, dans un Mémoire fait dans ce but, que tous les acides se réduisoient à celui de l'air fixe, & il le prouve, parce qu'en combinant séparément tous les acides avec l'esprit de vin, il obtenoit beaucoup d'air fixe; mais il n'en a pas découvert la cause. Il me semble cependant qu'elle découle de mes principes: pendant l'opération, l'air déphlogistiqué, qui compose les acides, suivant les belles découvertes de M. LAVOISIER, se combine avec le phlogistique de l'esprit de vin, & forme l'air fixe, résultat nécessaire de cette combinaison.

L'acide du sucre, de la crême de

tartre, des fourmis, du vinaigre, ſe change en air fixe par la chaleur; ce qui vient encore de la décompoſition de ces acides, qui, en ſe décompoſant, développent d'abord leur air déphlogiſtiqué. Cet air, ainſi ſéparé de l'acide, ſe combine d'une manière particulière avec le phlogiſtique abondant qui entre dans la compoſition de ces acides ſous la forme huileuſe, & il produit alors un mêlange particulier, qui eſt l'air fixe, ou ce nouvel acide, dont les doſes des compoſans & la manière de leur union ne ſont plus les mêmes : les végétaux ne fourniſſent même de l'air fixe avec abondance que lorſque la partie ſucrée eſt en ſuffiſante quantité; c'eſt pour cela que les fruits fermentent d'autant plutôt, qu'ils ſont plus mûrs, que les principes qui les compoſent ſont plus près d'une nouvelle combinaiſon, parce qu'ils ſont plus près de leur ſéparation, & que le

phlogiſtique, qui eſt une des parties conſtituantes de l'air fixe, y eſt en plus grande quantité.

L'acide de l'air fixe ſera donc très-commun dans la nature, parce qu'il ſera toujours l'effet du dégagement continuel de l'air pur & du phlogiſtique : les végétaux & la végétation joueront le plus grand rôle dans ſa production; les mouvemens vitaux, dans les animaux, y auront également une part conſidérable; les procédés des arts augmenteront ces moyens ; car M. Lavoisier le démontre, comme moi, ſans replique; l'air fixe n'eſt produit, dans aucun cas, que par l'union du phlogiſtique des métaux des corps combuſtibles, de la reſpiration; j'ajouterai des corps pourriſſans avec la partie reſpirable de l'air atmoſphérique : auſſi, après ce que j'ai dit dans mon premier Mémoire, ne pourroit-on pas ſoupçonner que cette partie reſpirable de

notre atmoſphère eſt en grande partie l'ouvrage de la végétation, qui fournit par le moyen des plantes, une plus grande quantité d'air pur qu'il ne s'en combine avec le phlogiſtique de l'atmoſphère pour former l'air fixe ?

On peut trouver ici une hiſtoire abrégée des différentes modifications que l'air fixe de l'atmoſphère éprouve par la végétation ; il pénètre les feuilles des plantes avec l'eau aërienne qui le diſſout ; par le moyen de la lumière il ſe décompoſe ; ſa partie phlogiſtiquée, unie à celle de la lumière, ſe dépoſe dans les mailles de la plante, tandis que l'air déphlogiſtiqué gonfle les véſicules du parenchyme ; par ce moyen la plante eſt nourrie, l'air purifié, la partie acide de cet air, peut-être même l'air pur qui ſe combine avec le phlogiſtique, forme la matière mucoſo-ſucrée, qui varie avec l'état de la plante : elle eſt d'abord acerbe ; mais la fer-

mentation & le phlogiſtique ſurabondant, fourni par l'air fixe uni avec la lumière, l'adouciſſent beaucoup, ſoit dans la tige, ſoit dans les fruits; alors elle eſt en état d'être retirée de toutes les parties de la plante par le moyen de l'acide nitreux; & tout ce qu'il a d'aigre eſt enveloppé dans le ſavon qui ſe forme. Si la chaleur agit ſur ce corps, il ſe fait une décompoſition des principes; l'air pur de l'acide s'échappe, ſe combine avec le phlogiſtique, & forme l'air fixe, que le ſucre donne avec tant d'abondance à un certain degré de chaleur: l'autre partie de cette matière mucoſo-ſucrée, attachée à la partie terreuſe, ſe précipite ſous la forme de tartre; la chaleur continuée donne du vinaigre, qui peut ſe réſoudre en entier ſous la forme d'air fixe.

Enfin, je rapporterai le réſultat général & très-important de pluſieurs expériences que j'ai faites derniérement;

c'eſt que, par le moyen de tous les autres acides, je puis faire fournir aux plantes une auſſi grande quantité d'air déphlogiſtiqué que par le moyen de l'air fixe, comme je le prouverai dans le volume qui ſuivra ceux-ci, en racontant les expériences curieuſes que je fais ſur ce ſujet.

Ne ſembleroit-il pas tout-à-fait vraiſemblable, 1°. que l'air, contenu dans les végétaux, eſt le produit de la végétation, qu'il y a été élaboré, qu'il eſt le réſultat de l'influence, produite par les organes des plantes, ſur l'air fixe, diſſous dans l'eau de l'atmoſphère, abſorbé par les feuilles & combiné avec la lumière ?

2°. Il me paroît auſſi vraiſemblable, par conſéquent, que tout l'air, produit par la végétation dans les plantes qui végètent vigoureuſement, eſt un air pur, meilleur que l'air atmoſphérique; c'eſt, au moins, ce que prouve l'état de pureté de l'air, que le ſoleil a ſou-

tiré des feuilles expoſées ſous l'eau à ſon action.

3°. L'air, qu'on trouve dans toutes les parties vertes des végétaux, dans leurs pétales, dans le bois, dans le corps de quelques-uns, comme dans les tiges des Oignons, eſt encore un air qui eſt au moins auſſi bon que l'air atmoſphérique; peut-être le ſéjour de cet air pur, une fois formé, & dont on ignore l'uſage dans ces réſervoirs, a diminué ſa pureté, en le ſouillant de quelques vapeurs phlogiſtiquées, que l'action continuelle d'une légère fermentation peut produire.

4°. Il réſulteroit de-là que l'air fixe, produit par la fermentation ſpiritueuſe, n'eſt point un dégagement de l'air fixe contenu dans les vaiſſeaux de la plante, mais un air formé dans le moment par le mêlange de l'air pur avec le phlogiſtique, que la diſſolution des élémens végétaux laiſſe alors à lui-même; auſſi, quand cette diſſolution augmente, la

quantité de l'air fixe croît avec elle; mais alors cet air fixe a peut-être une autre origine : il eſt formé par le mélange du phlogiſtique avec l'air pur, qui eſt produit dans la deſtruction de l'acide lui-même, & qui eſt la plus grande de ſes parties compoſantes, ſuivant les belles expériences de M. LAVOISIER.

5°. Tous les acides végétaux ne ſcroient-ils pas eux-mêmes une combinaiſon particulière de cet air pur avec le phlogiſtique? L'air, qui eſt enfermé dans les bois & les pétales, ne deviendroit-il pas, par ſa combinaiſon avec le phlogiſtique, les compoſans de l'acide que les bois & les pétales fourniſſent? Mais auſſi cette combinaiſon ne ſeroit-elle pas moins intime dans les acides végétaux que dans les minéraux? Ne ſeroit-ce point à cela qu'il faut attribuer la différence de force entre les uns & les autres? Il eſt au moins certain, que les acides végétaux, qui ſont plus

foibles, ſont plus enveloppés dans une matière huileuſe ou phlogiſtiquée, qui eſt toujours ſur le point de ſe développer, & qu'on augmente leur énergie en diminuant cette matière huileuſe. Enfin, tous les acides végétaux ne pourroient-ils pas être conſidérés auſſi comme cet air fixe qui ſe combine avec une quantité plus ou moins grande de phlogiſtique? Et l'acide de l'air fixe, qui eſt le plus foible, ne ſeroit-il pas le plus phlogiſtiqué? On ne ſauroit trop multiplier ſes ſoupçons, & les publier quand ils ne ſont pas abſurdes; ils peuvent faire penſer & conduire au vrai qu'on cherche.

6°. C'eſt encore ainſi que ſe produit l'air inflammable que la putréfaction fournit lorſqu'elle tend à ſa fin; car, comme l'air inflammable n'eſt autre choſe que l'air déphlogiſtiqué, combiné d'une certaine manière avec une plus grande abondance de phlogiſtique

que celle qui eſt contenue dans l'air fixe, il s'enſuit, que, lorſque toutes les parties des végétaux ſont dans la plus grande déſunion, les acides qui diſparoiſſent alors doivent laiſſer échapper leur air déphlogiſtiqué, qui ſe combine ſur-le-champ avec la grande abondance de phlogiſtique qui ſe ſépare en même tems du végétal.

7°. Mais ce qui augmentera la probabilité de cette idée, c'eſt la remarque que j'ai faite dans l'article précédent, lorſque j'ai indiqué les produits aëriformes de l'analyſe ignée. On a vu qu'à cinquante degrés de chaleur, on n'obtient que de l'air fixe, c'eſt-à-dire, le mêlange de l'air pur contenu dans la plante avec le phlogiſtique qui le quitte, & que, lorſque la chaleur augmente au point de tout diſſoudre, on a l'air inflammable, qui ſera la combinaiſon de l'air pur, ſéparé de l'acide détruit, avec le phlogiſtique de la partie huileuſe ou réſineuſe qui s'envole.

8°. Enfin, ceci n'expliqueroit-il point comment les corps peuvent contenir cette prodigieuſe quantité d'air qu'ils fourniſſent, ſoit dans les effervefcences, ſoit par le moyen du feu ? Cela me paroît ſimple ; ces corps ne contiennent point cet air qu'ils rendent, il n'entre point dans leur compoſition ſous la forme d'air ; mais il y eſt ſous la forme d'acide, & l'acide en ſe décompoſant donne un air pur, qui, en ſe combinant avec une quantité plus ou moins grande de phlogiſtique, forme l'air fixe ou l'air inflammable : c'eſt pour cela que l'air fixe eſt à-peu-près toujours le même, quoiqu'il ſoit le produit de la fermentation, ou de la combinaiſon de l'acide avec la craie ; c'eſt ainſi que l'air inflammable, tiré par la combuſtion hors des végétaux, diffère peu de l'air inflammable produit par les diſſolutions métalliques.

Cependant, comme on ne pourroit

pas dire que l'air inflammable métallique fût un air dégagé hors des métaux par l'acide vitriolique, on doit plus facilement reconnoître qu'il eſt produit, dans la combuſtion, par la décompoſition de l'acide des végétaux, & par ſa combinaiſon avec leur phlogiſtique; ainſi, tous les corps, qui ſeront compoſés de beaucoup d'acide & de beaucoup de phlogiſtique, donneront ſûrement beaucoup d'air, quand ils ſeront diſſous par le feu & la fermentation, & l'on éprouvera le même phénomène ſi l'on unit des acides avec des corps phlogiſtiqués. C'eſt ainſi que diſparoît le merveilleux inexplicable de cette incroyable quantité d'air contenue dans les végétaux, ſur-tout dans les bois durs, & en particulier dans celui de Gayac & de Chêne, ou dans les Pois, ou dans le calcul humain, on n'aura plus de chaînes à imaginer pour enchaîner cet air dans des priſons qui

n'exiſtent pas. Cet air, que ces corps fourniſſent, eſt un air que nous créons en les détruiſant ; & la NATURE n'a pas beſoin de faire des demeures pour des êtres imaginaires.

Si l'on y fait bien attention, on remarquera qu'il n'y a jamais d'air produit, ſans une diſſolution des corps qui le fourniſſent, ſans une abſorption ou un dégagement de phlogiſtique ; il faut que les élémens ſoient déſunis au point de perdre leurs affinités réciproques, pour former de nouveaux touts : voilà ce qu'on obſerve dans la formation de ces airs par les diſſolutions métalliques ; voilà comment l'air fixe ſe forme quand on verſe un acide ſur les matières calcaires ; voilà comment il ſe forme quand les végétaux ou les animaux pourriſſent : dans tous ces cas, le phlogiſtique s'unit à l'air pur que donne l'acide, qui eſt décompoſé lui-même, puiſqu'il ſe préſente alors

alors ſous la forme aëriforme, & il devient air fixe, air inflammable, ou air nitreux, ſuivant la quantité du phlogiſtique qui s'unit à lui, & la manière de cette union. Il en eſt de même de l'air pur fourni par les plantes végétantes; c'eſt un des compoſans de l'air fixe, ſoutiré par les feuilles avec l'humidité de l'atmoſphère, qui eſt décompoſé par l'intermède de la lumière, & dont la partie phlogiſtiquée eſt précipitée dans la feuille. Mais qui croira que l'état de l'acide, employé pour le dégagement de l'air fixe hors de la craie, ou des airs inflammables & nitreux hors des métaux ou des matières ſucrées, ſoit le même après ce dégagement qu'avant: j'eſpère pouvoir faire toucher au doigt & à l'œil ces différences, & montrer quelle eſt la partie de l'acide qui s'eſt unie au phlogiſtique du métal; & peut-être parviendrai-je à dévoiler le myſtère

des diſſolutions, dont le principe eſt le même dans les trois règnes.

Malgré tout cela, je ne préſente encore mon idée que comme une hypothèſe; mais ſi l'on me permet d'en graduer la probabilité, je dirai que je la crois extrêmement probable, & que j'eſpère d'en démontrer la vérité, en traitant de la nature des airs & de leurs productions.



VII.

L'air déphlogiſtiqué, fourni par les plantes, eſt-il ſimplement l'effet de la dépuration de l'air atmoſphérique qui a circulé dans la plante ?

Je ne puis imaginer la poſſibilité de l'idée qu'ont eue pluſieurs Phyſiciens, qui croient que les plantes ſucent l'air atmoſphérique, s'approprient la partie phlogiſtiquée qu'il contient, & rendent par les pôres de leurs feuilles la partie de cet air qui eſt déphlogiſtiquée. On comprend qu'il eſt indifférent, pour cela, que l'air arrive dans la plante par les feuilles ou par les racines. Voici les raiſons qui m'empêchent d'adopter cette idée.

1°. Toutes les expériences que j'ai

rapportées dans mon premier Mémoire ne me permettent pas de le croire, puiſqu'elles ſe réuniſſent pour faire voir que les feuilles tirent ſeulement l'air fixe hors de l'eau où on les plonge, ou hors de l'humidité de l'atmoſphère qu'elles ſucent.

2°. L'air commun ne contient qu'un quart de cet air, qui reſſemble à l'air que nous appelons *air déphlogiſtiqué*, parce qu'il paroît ſe diminuer dans cette proportion par le moyen des procédés phlogiſtiquans; mais les feuilles, expoſées au ſoleil, rendent plus d'air déphlogiſtiqué que cet air ne pourroit leur en fournir, en ſuppoſant qu'il entrât tel que nous le reſpirons dans la feuille; nous avons, d'ailleurs, prouvé que l'air pur, rendu par les feuilles expoſées ſous l'eau au ſoleil, étoit une partie de l'air fixe contenu dans l'eau; & qu'il étoit toujours proportionnel à la quantité d'air fixe diſſous dans cette eau.

3°. Les plantes, élevées dans l'air commun sous des récipiens, où cet air est enfermé avec elles, ne diminuent pas cet air, pendant le premier jour, qui est le moment où la plante y végète vigoureusement, d'une quantité à beaucoup près comparable à la quantité d'air que ces feuilles, placées sous l'eau commune & au soleil, ont coutume de rendre : si même l'on extrait, de cette diminution de l'air renfermé dans le récipient, la diminution opérée par la précipitation de l'air fixe; alors, la quantité, diminuée par l'absorption de la plante, ne sera pas équivalente à la moitié de la quantité d'air que les feuilles de la plante pourroient donner seulement par l'expression : d'où il me semble résulter clairement, que cet air fourni n'est pas un air tamisé de l'air contenu dans le récipient; mais un air contenu dans la feuille, & qui est le produit de la décomposition de l'air

fixe, qui eſt lui-même un produit étranger à l'air atmoſphérique, & formé ſeulement par la combinaiſon de l'air pur des plantes avec les matières phlogiſtiquées de l'atmoſphère.

4°. L'air, fourni par les plantes élevées dans l'air phlogiſtiqué, eſt un air plus pur que l'air atmoſphérique, lorſque la plante eſt ſaine; mais cet air n'y entre que ſous la forme d'air fixe, diſſous dans l'eau fournie par l'évaporation: donc les plantes ne tamiſent pas l'air atmoſphérique, pour en ſoutirer ſeulement l'air phlogiſtiqué, puiſqu'elles végètent fort bien dans l'air phlogiſtiqué, & qu'elles y rendent beaucoup d'air pur, qu'elles ne ſauroient certainement y trouver; d'ailleurs, comme elles ne reçoivent par leurs feuilles que de l'air fixe, il eſt encore clair qu'elles ne tamiſent pas l'air atmoſphérique, puiſque cet air fixe ſe métamorphoſe par leur élaboration en air pur:

d'où il résulte, que les plantes ne tirent aucun air de l'atmosphère, qu'après une combinaison particulière, qui le change en air fixe, & sa dissolution dans l'eau qu'elle renferme ; ainsi l'air que les plantes sucent n'est en aucune manière l'air de l'atmosphère, & celui qu'elles rendent ne leur ressemble pas mieux. D'ailleurs, enfin, si les plantes périssent dans les vaisseaux où l'air est enfermé par le mercure, c'est uniquement parce qu'il n'y a point d'eau pour fournir l'humidité nécessaire à la dissolution de l'air fixe, qui doit pénétrer la plante par le moyen de ce véhicule.

5°. Les plantes qui végètent dans l'air inflammable, le font fulminer, & le mettent en état d'être enflammé par l'étincelle électrique ; ce qui ne peut arriver que parce que ces plantes lui fournissent une quantité d'air pur, suffisante pour favoriser l'inflammation: mais ces feuilles n'ont pas élaboré l'air

inflammable, puiſqu'il conſerve ſon inflammabilité ; elles le mettent ſeulement en état de s'enflammer, par ſon mêlange avec l'air pur qu'elles lui fourniſſent ; & s'il arrive, comme à M. PRIESTLEY, que l'air inflammable perde un peu ſon inflammabilité par la végétation, il ne la perd jamais complettement ; en la perdant, d'ailleurs, il fournira toujours un air phlogiſtiqué, qui ne ſera reçu par la plante que quand il ſera changé en air fixe, par ſon mêlange avec l'air pur que la plante laiſſe échapper, ſur-tout dans l'eau ; encore reſſortira-t-il alors déphlogiſtiqué, par l'élaboration que cet air fixe reçoit dans le parenchyme de la plante : de ſorte que la plante ne tamiſe point l'atmoſphère, mais elle reçoit le précipité d'air fixe, formé par le mêlange de l'air pur avec le phlogiſtique.

6°. L'air, contenu dans les trachées des pétales & du bois, eſt un air auſſi

bon que l'air commun ; mais la lumière ne ſauroit le faire ſortir : ce qui prouve qu'il n'entre pas dans la circulation, comme celui des feuilles, & qu'il n'eſt pas le produit continuel de la combinaiſon continuelle qu'il s'en fait.

7°. Enfin, les plantes aquatiques, celles qui végètent au fond des marais, qui vivent ſans recevoir l'influence de l'air atmoſphérique, qui s'y ſaturent ſeulement d'air fixe, & peut-être d'air inflammable, rendent une très-grande quantité d'air très-déphlogiſtiqué : ce qui ne pourroit pas être, ſi ces plantes ſoutiroient ſeulement l'air pur contenu dans ces airs ; & l'on ne peut pas dire, que les plantes ſoutirent cet air pur de l'eau, puiſque ces eaux ſont chargées ſeulement d'air fixe : d'où il réſulte nettement, que cet air déphlogiſtiqué eſt le produit de l'élaboration, qui ſe fait dans le parenchyme, de l'air fixe que les feuilles boivent avec l'eau.

Je ne pourrois mieux finir ce Mémoire & cet ouvrage, qu'en rapportant les belles expériences qui ont été faites dans quelques féances du Cours de Chymie de Dijon, communiquées à l'Académie, & rendues publiques dans les nouvelles de la République des Lettres, pour l'année 1782, au Numéro XVII, page 130. Ces expériences confirment toutes celles que j'ai rapportées fur ce fujet, dans mon premier volume : j'oferai dire qu'elles les démontrent ; & j'en aurois fûrement parlé alors, fi je les avois connues : mais ce volume étoit imprimé, de même que le fecond ; ainfi le Lecteur n'aura pas oublié ce que j'ai dit alors, & ne manquera pas de le comparer avec ce que je rapporte.

M. De Morveau fit voir l'abforption totale de l'air commun, par un charbon ardent, enfermé dans un bocal renverfé fur un baffin rempli de mer-

cure, comme M. l'Abbé Fontana l'avoit déja obſervé ; le charbon ſe pénétra ſans doute de l'air fixe, formé par la combinaiſon du phlogiſtique du charbon avec l'air de l'atmoſphère.

Ce Chymiſte philoſophe a obſervé à cette occaſion, que l'extinction de la chaux à l'air libre ſe faiſoit réellement par une vraie décompoſition de l'air, qui ne fourniſſoit de l'air fixe qu'autant que le phlogiſtique ſe combinoit avec lui ; qu'on éprouvoit les mêmes phénomènes, par les mêmes raiſons, dans tous les cas analogues ; dans la décompoſition du vitriol de Mars, la dulcification des alkalis, la précipitation de l'eau de chaux par l'air ſorti des poumons.

Je conclus donc, comme je le concluois dans le Chapitre XXIII du premier volume, que, comme le phlogiſtique uni à l'air commun produit l'air fixe, ce qui eſt évident par ces expériences ; de même, l'air déphlogiſtiqué, uni au

phlogistique, produit aussi l'air fixe, comme mes expériences l'ont démontré; le même mêlange, fait de la même manière, doit fournir les mêmes résultats: donc l'air pur des plantes, combiné avec le phlogistique contenu dans l'air commun, doit fournir l'air fixe indispensablement nécessaire pour la végétation.

F I N.

